

Hoff, Karl Ernst Adolf von

Geognostische Bemerkungen über Karlsbad

Perthes
1825

GEOGNOSTISCHE
B E M E R K U N G E N
ÜBER
KARLSBAD

VON
K. E. A. V O N H O F F E.

MIT VIER KUPFERTAFELN, AUF DREY BLÄTTERN.

Nat
Lg
1427

1. 12

GEOGNOSTISCHE BEMERKUNGEN

ÜBER

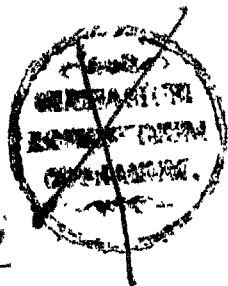
KARLSBAD

V. B. 79.

VON

K. E. A. VON HOFF.

MIT VIER KUPFERTAFELN, AUF DREY BLÄTTERN.



G O T H A ,
B E Y F U S T U S P E R T H E
1825.

1874

1881. 1. 1.



Mat. 19 1427

Seit dem Jahre 1803 habe ich Karlsbad viermal besucht, und jedesmal bin ich dankbar für die wohlthätige Wirkung die seine Heilquellen, für den Genuss den seine herrliche Natur, und für die Belchrung die das Studium seines merkwürdigen Bodens mir gewährt haben, von ihm zurückgekehrt.

Da ich keine der im Karlsbade verlebten Kurzeiten ganz habe vorübergehen lassen, ohne Etwas von den Eigenthümlichkeiten dieses Bodens, nach den dazu von manchem verehrungswürdigen Geognosten gegebenen Anleitungen, aus eigener Ansicht kennen zu lernen; so hat der Versuch das Gesehene dem Gelesenen, und das Gelesene dem Gesehenen anzupassen ganz natürlich manche Vorstellung hervorgebracht, die Jedes von Beyden allein vielleicht nicht erweckt haben würde. Deswegen glaube ich nicht ohne allen Beruf zu seyn, im Gefolge würdigerer Vorgänger, mit diesen Vorstellungen vor die Augen des öffentlichen Tribunals der Geognosie zu treten, sey es auch nur, um mir selbst ein Urtheil über ihre Haltbarkeit oder Verwerflichkeit auszuwirken.

Hierzu hat mein jüngster Aufenthalt in Karlsbad im letztverwichenen Sommer mich

um so mehr aufgefördert, als ich in dem um dieselbe Zeit herausgegebenen zweyten Theile meiner *Geschichte der natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche* Mehreres über die Natur der Karlsbader und anderer warmen Quellen geäußert habe, was durch Zusammenstellung der bey den ersteren an Ort und Stelle gemachten Wahrnehmungen und daraus gewonnenen Ansichten seine Erläuterung, und, wenn diese nicht irrig befunden werden, seine Bestätigung erhalten dürfte. Die folgende Abhandlung steht daher mit jenem Buche gewissermaassen in Verbindung.

Ueber die Bedeutung der derselben beygefügtten Abbildungen giebt die Abhandlung selbst die nöthige Nachweisung. Ich bemerke nur: dass *Tafel 1* aus dem sehr genauen Grundrisse von Karlsbad und der umliegenden Gegend ausgezogen ist, den Herr *Thaddaeus Platzer* daselbst verfertigt und im J. 1823 herausgegeben hat; und dass ich die auf *Tafel 2* in grösserem Maasstabe enthaltene Angabe der jetzigen Lage der Sprudelmündungen, so wie manche andere für die Abhandlung benutzte Auskunft, gleichfalls diesem eben so freundlichen als wohlunterrichteten Manne verdanke, der die merkwürdigen Erscheinungen in und um seinen Wohnort mit unablässiger Aufmerksamkeit beobachtet.

Gotha, am 25. December 1824.

DAS GRANITGEBIRGE.

Das Thal in welchem die Tepel fliesst, soweit ich dasselbe von der Mündung an-aufwärts kenne, d. i. bis Eine Viertelstunde oberhalb des Dorfes Hammer, da wo die Strasse nach dem Gute Aich das Thal verlässt, bis abwärts einige hundert Schritte unter der letzten Brücke über diesen Bach — besteht aus Granit ¹⁾.

- 1) Unter der grossen Zahl von Schriften über Karlsbad behandeln die geognostischen Verhältnisse der dortigen Gegend, auf eine dem neuern Zustande der Wissenschaft angemessene Weise, vorzüglich folgende. (*Freyh. von Racknitz*) Briefe über das Karlsbad und die Naturproducte der dortigen Gegend. Dresden u. Leipzig, 1788. 8. — *L. C. v. B.* Ein Beytrag zu einer mineralogischen Beschreibung der Karlsbader Gegend. Eine Jünglingsarbeit — vielleicht die erste öffentlich gedruckte — unsers ersten Geognosten, aus welcher der Blick und der Geist schon sprechen, die wir jetzt in dem Manne verehren. (*im Bergmänn. Journal*, Jahrg. 5. (1792) Bd. 2. S. 388.) — *von Struve* mineralogische Bemerkungen über die Um-

Schichtung ist an diesem Granit nicht deutlich wahrzunehmen. Einige Puncte könnten verleiten ihn für geschichtet zu halten. Ein solcher ist vorzüglich der Fels auf dem rechten Ufer der Tepel zwischen der Karls - Brücke und dem Säuerling. Dort sieht man allerdings den Felsen in fast horizontale Bänke von ungleicher Dicke zertheilt. Aber diese Zertheilung setzt nicht weiter fort; und schon an den nahestehenden nackten Felsen vom Dorotheen - Tempel bis zum Böhmischen Sitz sieht man Nichts mehr als einer Schichtung gleicht, sondern nur unregelmässige Zerklüftung nach allen Richtungen, und mehr noch nach der senkrechten als nach jeder andern. Eben so unregelmässig zerklüftet zeigen sich alle Felsen im Tepel - Thale von dem Dorfe Hammer auf und abwärts, und im Lamizthale; eben so der Friedericken-Fels, der Findlaters-Fels, der Fels mit dem Crucifix neben den Drey Schwalben, die grossen Felsen des Hirschensprungs und die ganze Felsenwand hinter der Sprudel - und der Kreuzgasse, unter der Prager Strasse.

Dieser Granit hat in seinen äusseren Formen etwas Abweichendes von denen vieler anderen Granite, z. B.

gebungen Karlsbad's. Steht in *Leonhard's* Taschenbuch für d. gesammte Mineralogie, Jahrg. 1 (1807.) S. 162. u. Jahrg. 2. S. 181. — von *Goethe* Sammlung zur Kenntniss der Gebirge von u. um Karlsbad, angezeigt u. erläutert. In demselben Taschenbuch, Jahrg. 2. S. 3. Auch sehe man dessen: Zur Naturwissenschaft überhaupt. Bd. 1. S. 33. 211. 230. 234. 335.

des Harzes, des Thüringerwaldes, Fichtelgebirges u. s. w. Er sondert sich nicht, wie diese, in rundliche, Wollsäcken ähnliche Blöcke ab, sondern er ist vielmehr ziemlich scharfwinkelig durchklüftet, und die Verwitterung scheint bey ihm langsamer in das Innere einzudringen, als bey dem Granit mancher anderen Gegenden. Seine Felsengipfel sind daher zackig und spitzig, und die aus demselben bestehenden Berge haben steile Wände. Sie gleichen deswegen mehr den Porphyrb Bergen als den Granitbergen anderer Gegenden. Die porphyrartige Structur des Karlsbader Granites, dessen Bestandtheile meist in ungleichem Verhältnisse gemengt und von sehr ungleichem Volumen sind, mag, unter Andern, Ursache dieser Eigenthümlichkeit seyn.

Das Porphyrartige ist durchaus charakteristisch für den Karlsbader Granit. In fast allen Abänderungen desselben, selbst in den feinkörnigeren scheint mir, neben dem reineren krystallinischen Feldspath, noch eine Feldspathmasse verbreitet zu seyn, die, wenn auch gerade nicht erdig, doch nicht so vollkommen krystallinisch ist als die darin liegenden deutlicheren Körner, und die wirklich eine Art von Grundmasse bildet.

Uebrigens sind seine Bestandtheile hauptsächlich Feldspath, Quarz und Glimmer, der erste am häufigsten, der letzte am sparsamsten im Gemenge. Ziemlich gleichförmig aus allen dreyen gemengter Granit, der zugleich feinkörnig ist, kömmt in geringerer Menge, und wie es mir scheint, vornehmlich auf den grösseren Höhen der dortigen Gegend vor. So findet man ihn, und selbst bis zum sandsteinartigen feinkörnig, auf dem Dreykreuzberge und bey dem Bergwirthshaus an der Strasse nach Prag, auf dem diese beyden Berge verbindenden Höhenzuge, und noch

weiter östlich nach Engelhaus zu. Auch auf den höchsten Puncten der Berge des linken Ufers der Tepel trifft man die feinkörnige Abänderung an, die sich auf dieser Seite bis nach Schlackenwald erstreckt. In der mittleren Höhe der Berge zu beyden Seiten aber (vielleicht von der Höhe der obersten Felsen am Hirschensprung an gerechnet) und von da abwärts bis auf den Boden des Thales, zeigt sich allgemein die Abänderung welche ein grosses Uebergewicht von Feldspath, und diesen in grossen porphyrartig in das feinkörnigere granitische Gemenge eingedrückten Krystallen enthält. Diese fest eingewachsenen Krystalle sind aber nie ganz reiner Feldspath, sondern schliessen stets kleine Glimmerblätter ein. Fast alle obengenannten felsigen Puncte zeigen diese Structur des Granites deutlich, die unter anderen sehr bequ Coast wahrzunehmen ist bey Mariannens Ruhe am Chotekschen Wege.

Dieser porphyrartige Granit verbreitet sich an dem untern Theile der Bergwände, vom Ausgange des Tepelthales an, nordwestlich bis nach Elnbogen, und südöstlich wenigstens bis in die Gegend unter Engelhaus; weiter hin nach beyden Seiten ist mir die Gegend nicht bekannt.

Ungeachtet der scheinbaren Vertheilung der beyden Abänderungen des Granites, nach welcher der feinkörnigere und gleichförmiger gemengte den höheren Gegenden, und der grobkörnigere porphyrartige den niederen mehr eigen zu seyn scheint, lässt sich doch keine Wahrnehmung anstellen, welche berechtigte, eine Verschiedenheit des Alters zwischen diesen beyden Abänderungen anzunehmen.

Hie und da findet man, dass Feldspath, oder vielmehr eine an Feldspath vorzüglich reiche, granitartige

feinkörnige und fast immer wenigstens mit Glimmerblättern gemengte Masse, den porphyrartigen Granit in verschiedenen Richtungen nach Art der Gänge durchsetzt. Diese Masse enthält an manchen Puncten doch auch vollkommen reinen Feldspath. Man sieht dergleichen gangartige Ausscheidungen recht deutlich an den Felsen unter dem Böhmischem Sitz, bey Mariannens Ruhe, bey dem Freundschafts-Saal, bey Elnbogen u. s. w.

Der Feldspath zeigt zuweilen Veränderung seiner Masse und Farbe unter Beybehaltung seiner eigenthümlichen Krystallisation. Er wird hie und da braunroth bis ins blutrothe, und zeigt dabey erdigen Bruch, oder specksteinartig, von gelblichweisser, grünlichgelber und spargelgrüner Farbe. In diesen beyden Abänderungen findet er sich vornehmlich an der Schlangengewindung der Prager Strasse bey der Tepelbrücke unter der Stadt, ferner in dem sich von dort aus auf dem linken Ufer des Bachs nach der Schlackenwalder Strasse hinaufziehenden kleinen Nebenthale, in welchem das Lusthaus Klein Versailles liegt, in den Felsen hinter der Kreuzgasse, bey dem Freundschafts-Saale u. s. w. Diese Abänderungen des Feldspathes sind schon von Anderen näher untersucht und umständlich beschrieben worden.

Quarz ist, der Menge nach, der zweyte Bestandtheil in diesem Granit. Er findet sich sehr rein und durchsichtig, oft auch, wie der Feldspath und dann gewöhnlich neben demselben, in grösseren derben Massen. Hie und da ist er dunkel rauchgrau.

Der Glimmer nimmt den dritten Rang unter den Bestandtheilen des Karlsbader Granites ein. Der meiste ist schwarz und schwärzlich-grün, doch kommt er auch tobackbraun, goldgelb und silberweiss vor. In

grossen Blättern habe ich ihn dort nicht gefunden; hie und da aber, wiewohl selten, in sechsseitiger Säule von fast 1 Zoll Länge und 2 bis 3 Linien Durchmesser regelmässig krystallisirt, wo dann die sich leicht ablösenden Blättchen sechsseitige Tafeln bilden. Der silberweisse ist zuweilen blumigblättrig; der goldgelbe findetsich in rhomboëdischen Tafeln krystallisirt und in kleinen Drusen zusammengehäuft in dem Seitenthale von Klein Versailles.

Ausser den bis hierher angeführten Bestandtheilen findet sich auch Schörl (Turmalin) in Drusen und grossen Nestern zusammengehäuft und meist bloss von Quarz umgeben in diesem Granit, besonders in dem höhern Theile des so eben erwähnten Seitenthales. Uebergänge von Glimmernestern in Schörldrusen sind nicht zu verkennen. Auch Granaten kommen dann und wann, doch sehr selten, unter den Bestandtheilen des Karlsbader Granites vor.

Das Granitgebirge ist gerade im Norden der Stadt Karlsbad, am Abfall der Berge, abgeschnitten und von anderen Gebirgsarten bedeckt, deren ich unten gedenken werde. Doch hebt es sich, diesem Punkte gegenüber, und auch östlich und westlich von demselben, jenseit des Egerflusses, noch an mehreren Stellen aus den jüngeren Gebirgsarten die sich von dort nach dem Erzgebirge hinüberziehen, und über dieselben empor.

Von Karlsbad gegen Osten erstreckt sich das Granitgebirge etwa fünf Meilen weit; in Westen scheint es mit dem Granit des Fichtelgebirges zusammenzuhängen, und in Süden, wo es zum Glimmerschiefergebirge wird, erreicht es um Kloster Tepl und Marienbad seinen höchsten Rücken. Von daher wird es nach Norden von dem tief eingeschnittenen Thale der Tepl durchzogen. Dieser Bach entspringt über dem Stifte Tepl und fällt

unterhalb Karlsbad, eine Viertelstunde von der Stadt, in die Eger. Stift Tepl soll 15 Wiener Klaftern, d. i. 80 Pariser Fuss über Marienbad, und 150 Wiener Klaftern, also 800 Pariser Fuss, über der Tepelmündung liegen, die Höhe dieser letztern über der Meeresfläche aber wird zu 1109 Par. Fuss, und die dieses Baches in der Stadt Karlsbad ungefähr zu 1150 Par. Fuss angenommen 2). Der Tepelbach, dessen Quelle gewiss nicht niedriger als gegen 200 P. F. über Stift Tepl gesucht werden kann, hat demnach von seinem Ursprunge an bis zu seiner Mündung in die Eger einen Fall von nicht weniger als 1000 P. F., auf einem Laufe von ungefähr 6 geographischen Meilen, die Krümmungen mit eingerechnet. Er nimmt mehrere Nebenbäche auf, unter diesen ist der stärkste die Lamiz, die von Osten kömmt, und der Tepel bey dem Dorfe Hammer zufällt. Aufwärts von der Mündung der Lamiz bis zu der des Goldbachs, eines von Westen herkommenden Baches der bey Petschau in die Tepel fällt, also auf eine Länge von zwey geographischen Meilen, erhält diese keinen einzigen nur einigermaassen bedeutenden Seitenzufluss; nur Schluchten, die gewöhnlich trocken sind, fallen dem Hauptthale zu. Der Lauf der Tepel geht in häufigen und starken Krümmungen.

Die auffallendste dieser Krümmungen ist unstreitig die mit welcher der Bach in die Stadt Karlsbad eintritt. Dort wendet sich das Thal völlig im rechten Winkel gegen Osten. Nachdem der Bach dasselbe in dieser Richtung ungefähr 300 Wiener Klaftern weit

2) A. Fr. von Gersdorf Versuch die Höhe des Riesengebirges u. s. w. zu bestimmen. Leipzig 1778. 4. — W. Ad. Miltenberg die Höhen der Erde, u. s. w. Frankfurt 1815. S. 137. — Ad. Stieler Erläuterungen zu dem zehnten Blatte seines Hand-Atlases, S. 27.

durchströmt hat, beugen sich Thal und Wasserlauf wieder fast eben so rechtwinklig gegen Norden und öffnen sich in dieser Richtung in die Eger und das grössere Thal, in welchem diese fliesst. In der nur erwähnten von W. nach O. gerichteten Erstreckung des Thales, in welcher die Stadt liegt, zeigt sich der Charakter desselben verschieden von dem weiter oberhalb gelegenen Theile. Diese Veränderung des Charakters fängt eigentlich noch eine kleine Strecke über der ersten rechtwinkligen Thalwendung an, bey dem Dorotheen-Tempel, und das Thal behält den dort angenommenen Charakter bis zu seiner Mündung bey der steinernen Brücke über die Tepel vor der Stadt.

Auf dieser ganzen Strecke nämlich, und vorzüglich in dem mittleren Theile derselben, fallen die Seitenwände der Berge fast senkrecht in den Thalgrund ab, mit steilen und kahlen Felsen. Man findet zwar auch im oberen Theile des Thales hie und da sehr steile Bergwände mit sanfteren abwechselnd, auch einige felsige Wände; allein diese lassen sich kaum mit denen vergleichen, zwischen welchen der Raum eingeengt ist, auf dem die Stadt Karlsbad zu beyden Seiten des Baches steht. In diesem ganzen Raume fällt der untere Theil der Thalwände 50, 60, 100 ja 150 Fuss vollkommen senkrecht nieder; die oberen Stockwerke der höchsten Häuser berühren fast den Felsen, und der Thalboden ist an einigen Stellen nicht über 25 Wiener Klaftern breit.

Man kann sich nicht versagen, diesen Theil des Thales für einen Riss, eine durch eine gewaltsame Katastrophe entstandene Einsenkung anzunehmen, in welche sich der Bach gestürzt hat. Der engste Theil dieses Risses befindet sich am obern Ende der Wiese, da wo der Bach sich zwischen dem senkrechten Felsen

mit dem Crucifix neben den Drey Schwalben, und dem Felsen am Anfange der Neuen Wiese neben dem grossen Wagenhause, durchdrängt. In der Gegend der zweyten Krümmung des Thales, wo der Markt liegt, kann man die grösste Erweiterung desselben annehmen; weiter nördlich aber zwischen dem Bernhardsfelsen und der St. Andreaskirche verengt sich dasselbe abermals beträchtlich.

DIE WARMEN QUELLEN.

In der so eben erwähnten nur auf eine kurze Strecke stattfindenden Erweiterung des engen Thales entspringen Karlsbads warme Quellen, theils auf dem tiefsten Theile des Thalbodens, theils in geringer Erhöhung über denselben. Sie liegen auf einer von Süd nach Nord, mit Abweichung um wenige Grade gegen NW., gerichteten Linie. Genau in der Verlängerung derselben Linie gegen Süden, aber durch einen gegen 250 Fuss über dem Bache erhabenen Berg von den warmen Quellen getrennt, und selbst in etwas höherer Lage als diese, 310 Wiener Klafter vom Sprudel in gerader Linie entfernt, entquillt dem Granit ein mit kohlensauerm Gas geschwängertes Wasser, der bekannte Säuerling.

Die Untersuchung des Wassers dieser Quelle hat gezeigt, dass dieselbe mit kohlensauerm Gas gesättigt ist, d. i. dass dieses die Hälfte seiner Raumtheile einnimmt; dass hingegen von festen Bestandtheilen im Säuerlingswasser nur etwas über Fünf Zehntausendtheil seines Gewichtes enthalten sind, während die warmen Quellen Karlsbad's über fünf Tausendtheile

also fünfzigmal soviel als jenes davon enthalten ³⁾. Der Wasserzufluss des Säuerlings ist gering. Wenn, wie zu vermuthen ist, das Dascyn dieser Sauerquelle mit dem der warmen Quellen in einer Causalverbindung steht; so wird wahrscheinlich, dass von den Producten, die der chemische Process, welcher beyden das Dascyn giebt, hervorbringt, nur die Kohlensäure, durch die innere Wärme verflüchtigt, in die Felsenkluft emporsteigen kann, aus welcher der Säuerling entspringt. Dieser ist daher nichts anderes als ein gewöhnliches auf der Südseite des Laurenzbergcs entspringendes Quellwasser, mit Kohlensäure und einer ganz unbedeutenden Menge derselben festen Bestandtheile durchdrungen, welche die warmen Quellen in dem jenseitigen Thale in weit grösserer Menge enthalten. Da diese festen Bestandtheile in dem Wasser der warmen Quellen mit der Kohlensäure verbunden, oder eigentlich an dieselbe gebunden sind, so ist ferner wahrscheinlich, dass die geringe Menge die sich von ersteren in dem Säuerlings-Wasser findet, demselben durch die letztere zugeführt worden ist. Da endlich der Säuerling genau in der Verlängerung der Linie liegt, auf welcher alle warmen Quellen in Karlsbad entspringen; so darf man wohl auf eine in dem Gebirge vorhandene Spalte oder Kluft schliessen, welche nicht nur die Lage dieser Quellen, sondern auch den Weg bestimmt, den das kohlensaure Gas zu der Mündung des Säuerlings findet.

3) *Berzelius* in *Gilbert's Annalen der Physik* Bd. 74. S. 276 — 281. — Die Bestandtheile der Karlsbader Mineralwasser sind, nach den davon bekannten Zerlegungen, am Schlusse dieser Abhandlung angegeben.

Die warmen Quellen liegen sämmtlich im Thale der Tepel auf der Nordseite des Laurenzberges, auf dessen Südseite der Sauerling quillt. Sie sind der Reihe nach folgende:

I. Der Sprudel, die südlichste, die ergiebigste und die heisseste, ist seit der Mitte des vierzehnten Jahrhunderts, und wahrscheinlicher Weise seit noch älteren Zeiten bekannt. Der eigentliche Sprudel mit den zu demselben gehörenden Nebenausflüssen entspringt auf dem Grunde des Tepelbaches und dicht an dessen südlichem Ufer. Die Temperatur seines Wassers, da wo es unmittelbar aus der Erde dringt, ist 59 bis 60° R. (73½° der hunderttheiligen Scale); da wo es zum Trinken geschöpft wird, 58° R. Die sechs Oeffnungen, aus welchen es jetzt hervorbricht (*Taf. 1. d. und Taf. 2. b, c, d, f, l*) befinden sich auf einem Raume von ungefähr 20 Wiener Quadratklaftern. Da eine dieser Oeffnungen gewöhnlich verstopft gehalten wird, so geben nur fünf immerfort Wasser von sich. Das Wasser wird von denselben stossweise oder mit intermittirender Kraft hervorgetrieben.

II. Nahe bey dem Sprudel, im Umfange der denselben umgebenden Mauer, gleich unter dem Eingange von der Seite der Kirche her, fliesst ein laulicher Kohlensäure enthaltender Quell aus dem Berge, dessen Wasser in den Abfluss des Sprudels fällt (*Taf. 2. h*).

III. Die Hygieens-Quelle, die mit dem Sprudel ganz gleiche Eigenschaften hat, besteht erst seit einem gewaltsamen Aufbrechen der sogenannten Sprudelschale, das im J. 1809 erfolgte. Sie quillt 11 Wiener Klaftern vom Sprudel N. g. O. (*Taf. 2. m*).

IV. Am obern Anfange der Kreuzgasse quillt ein lauliches Wasser unter einem Wohnhause. (*Taf. 2. t*).

V. Zwischen dem Rathhause und der Apotheke, am Fusse des Schlossbergs kommt ein drey Finger starkes Wasser hervor, von $+ 37,5^{\circ}$ R. welches keine erdigen Theile absetzt. (*Taf. 1. n. o*).

VI. Etwas mehr gegen Westen von diesem Punkte, vom Sprudel aber gegen Norden, und von diesem 60 Wiener Klaftern entfernt, in einer Höhe von 42 Fuss 7 Zoll (vor 1809 von 46 Fuss 9 Zoll) über der in der Tepel bey *l. Taf. 2.* liegenden Oeffnung des Sprudels, läuft der Schlossbrunn (*Taf. 1. l.*). Seine Temperatur ist $40,5^{\circ}$ R. ($50\frac{3}{5}^{\circ}$ Hunderth.). Ungeachtet dessen, dass man diese Quelle schon im Anfange des vorigen Jahrhunderts kannte, ist sie doch erst vom J. 1795 an zur Kur benutzt worden.

VII. Bey der Apotheke (*Taf. 1. n.*) dringt bisweilen warmes Wasser hervor. Eine permanent fließende Quelle ist dort nicht vorhanden. Das Wasser, welches dort im J. 1769 hervorquoll, hatte eine nur 4° R. geringere Temperatur als das des Sprudels.

VIII. In dem Goldenen Apfel (dem Eckhause unter der Apotheke (*Taf. 1. m.*) befand sich vormalig eine warme Quelle, die jetzt unter Schutt begraben ist.

IX. In dem Hause zur Wilden Ente (*Taf. 1. k.*) tröpfelt aus dem Felsen Wasser, das zwar kalt ist aber Kalksinter absetzt. Unter demselben Hause aber hat man eine mit heissem Wasser angefüllte Höhle angetroffen.

X. Der Mühlbrunn (*Taf. 1. e.*), 112 Wiener Klaftern vom Sprudel, auf dem linken Ufer der Tepel, nahe an demselben und in geringer Höhe über ihrem Grunde, 1 Fuss 3 Zoll tiefer als die Sprudelmündung *l. Taf. 2.* entquillt dem Felsen mit $45-47^{\circ}$ R. Wärme ($56\frac{1}{2}^{\circ}$ Hunderth.). Diese Quelle, die schon im

siebenzehnten Jahrhunderte bekannt war, läuft ruhig ohne Unterbrechung, und nicht stossweise.

XI. Der Felsenbrunn quillt hinter dem Mühlbadgebäude, wo aus mehreren Felsenritzen warmes Wasser hervordringt.

XII. Der Neubrunn, ungefähr 40 Schritte nordwärts vom Mühlbrunn (*Taf. 1. f.*) und 11 Zölle tiefer, hat 50° R. (62½° Hundertth.) Wärme, und stösst das Wasser intermittirend aus wie der Sprudel. Diese Quelle ist vorlängst bekannt gewesen, wurde aber zuerst im Jahre 1748, auf Anrathen des Badearztes *Springfeld*, zur Kur benutzt.

XIII. Der Theresienbrunn (sonst der Gartenbrunn genannt) quillt ganz nahe dem Neubrunn, doch 12 Fuss 9 Zoll höher (*Taf. 1. i.*) am Abhange des Berges. Die Temperatur seines Wassers ist 45° R. (56½ Hundertth.). Da wo er ehemals unbenutzt nach der Tepel abliief, hat er vielen blätterigen Kalkinter abgesetzt. Er wurde im J. 1762 gesammelt und gefasst.

XIV. Nicht weit davon dringt noch eine kleine Ader von warmem Wasser aus dem Abhange der Felsen.

XV. Der ausserordentlich wasserreiche Bernhardsbrunn (*Taf. 1. g.*), der ergiebigste nach dem Sprudel, entspringt wenige Schritte gegen Norden vom Neubrunn, und in gleicher Höhe mit diesem. Die Temperatur seines Wassers ist der des Sprudels fast vollkommen gleich. *Becher* giebt sie derselben gleich an, 50° R. — *Klaproth* zu 55°, — *Reuss* nur zu 54½°. Diese Quelle brach im Jahre 1783 oder 1784 auf einmal hervor.

XVI. Aus dem felsigen Berge, an dessen Fusse die Quellen von Nr. X bis XV entspringen, brechen noch an mehreren Punkten, bis in die Gegend des Bernhardsfelsen, kleine warme Quellen hervor. Die

stärkste darunter ist der Hospitalbrunn, dicht am Fusse des Bernhardsfelsens.

XVII. In dem kleinen Nebenthale, das sich nördlich vom Hospital in das Tepelthal herabzieht und nach dem Lusthause Klein-Versailles hinaufführt, (Taf. 1. h.) ist zwar keine zu Tage ausgehende warme Quelle; aber dieses ganze sumpfige Thälchen ist am Boden warm, und das darin herabrieselnde Wasser wird nicht mit Eis belegt. *Becher* ⁴⁾ hat aber wirklich das warme Wasser dort nicht tief unter der Oberfläche gefunden.

In der Gegend um diese Quellen ist das Gestein beständig erwärmt, und in den Kellern und Gewölben der Häuser die ihnen zunächst liegen, besonders aber aller Häuser am Markte bis gegen das Mühlbad, hat die Luft eine hohe Temperatur.

Merkwürdig ist die Beschaffenheit des Gesteins, aus welchem die warmen Quellen hervorkommen. Dieses Gestein ist von zweyerley Art. Sämmtliche zum Sprudel gehörenden Quellen, dann die Quellen Nr. II, III, V, VII, VIII und IX, vielleicht auch XV, dringen aus einem faserigen doch häufig bis zur Marmorhärte festen Kalksinter hervor, den man die Sprudelschale nennt, und dessen ich unten ausführlicher gedenken werde. Die Quellen Nr. VI, X, XI, XII, XIII, XIV, XVI, und scheinbar XV aber, entspringen aus einer besonderen Abänderung des Granites, oder vielmehr aus einem von Granitstücken gebildeten Trümmergestein.

Auf dem ganzen Striche auf welchem die zuletzt aufgeführten Quellen entspringen — es ist der Schloss-

4) *Dav. Becher* Neue Abhandlungen über das Karlsbad. Zweyte Ausg. Leipzig, 1789. S. 200,

berg — findet sich der Granit in ganz anderen Verhältnissen, als die von mir oben beschriebenen sind. Die Masse des Gesteins, welches den Schlossberg bis zum Bernhardsfels bildet, besteht aus Bruchstücken, und zwar aus sehr scharfkantigen Bruchstücken von Granit, untereinander verbunden theils durch einen gewöhnlich braunen und ochergelben Kalkstein von körnigem Gefüge mit Flecken und Adern von weissem Kalkspath, theils durch eine graue oft beynahe schwarze hornstein- und kieselschieferartige Masse mit Flecken, Adern und Drusen von Quarz, auch hie und da eingesprengtem Schwefelkies. In diesen Massen beider Art liegen die unregelmässig geformten, sehr scharfkantigen Bruchstücke von Granit eingeknetet, dicht von der Grundmasse umschlossen und mit derselben verwachsen; so dass das ganze Gestein eine sehr deutliche Breccia bildet, in welcher die von der Grundmasse ausgefüllten Zwischenräume oft von eben dem Umfange sind, als die Granitstücke von sehr verschiedener Grösse, welche darin liegen ⁵⁾. *Goethe* beschreibt diese Breccia sehr anschaulich ⁶⁾, und folgert aus dem Scharfkantigen der Granitstücke darin, dass die Bildung dieser und der Grundmasse von Hornstein und Kalkstein eine gleichzeitige gewesen seyn möge. Ich gestehe, dass gerade dieser Umstand mich nöthigt, die Bruchstücke von Granit für älter als die Grund-

5) Man hat in der letzten Zeit aus Stücken dieser Breccia, in denen die Granit-Trümmer nicht zu gross sind, Tabatieren geschnitten, welche sehr instructive Musterstücke dieses Gesteins darbieten. Sie sind bey Herrn *David Knoll* in Karlsbad käuflich zu haben.

6) In *Leonhard's Taschenbuch für die gesammte Mineralogie*. Jahrg. 2. S. 12.

masse anzusprechen. Solche unregelmässig geformte, von der sie verbindenden Masse scharf abgeschnittene Stücke einer vollkommen ausgebildeten Gebirgsart müssen, dünkt mir, nothwendigerweise eher gebildet und völlig fest gewesen seyn, ehe sie von jener umwickelt wurden, da diese Masse alle Unebenheiten der unregelmässigen Oberfläche der Bruchstücke erfüllt, wie Gyps in eine Form gegossen. Eigentliche Geschiebe sind diese Bruchstücke indessen nicht; ihre scharfen Kanten und Ecken zeigen, dass sie nicht von fern her, und gewiss nicht durch strömendes Wasser an den Ort geführt worden sind, wo die verbindende Masse sie umhüllt hat, sondern dass die Zertrümmerung des Granitlagers, dem sie einst angehört haben, an der Stelle ihres jetzigen Fundortes selbst erfolgt seyn muss.

Dieses Gestein findet sich vom Bernhardsfelsen an, längs dem Schlossberge, am Mühlbadgebäude, und von da bis an den Markt. Es ist auch kaum einem Zweifel unterworfen, dass der ganze Schlossberg aus demselben besteht, wenigstens hat man es an der Stelle, an welcher der Schlossbrunn quillt, gefunden, als man im Jahre 1823 daselbst eine bedeutende Nachgrabung veranstaltete, um diese Quelle wiederzufinden. Dort sind die Granitstücken durchaus mit Hornstein zur Breccia verbunden, und in den zahlreichen Klüften derselben findet sich zerreibliche Ocher von sehr hoher bald mehr ins Braune, bald mehr ins Gelbe fallender diesem Mineral eigenthümlicher Farbe. Diese Ocher, ein fast reines sublimirtes Eisenoxyd, ist offenbar ein Product der die Klüfte durchziehenden Dämpfe oder Wasseradern, welche in dieser Höhe nicht mehr die Fähigkeit haben, festen Kalkstein zu bilden, wahrscheinlicherweise weil schon auf dem Wege dahin eine Zersetzung in denselben vorgegangen

ist, und wenigstens die flüchtige Kohlensäure sich ganz oder zum Theil von der Mischung loss gemacht hat. Nahe bey dem Schlossbrunn erhebt sich der höhere Theil des Berges, der Hirschensprung, mit fast senkrecht emporsteigenden Felsen von ganzem Granit, der Schlossberg selbst aber bildet einen niedrigen, sanfter abfallenden, und an den Fuss des Hirschensprunges angelehnten Vorsprung, welchen wahrscheinlicher Weise die jetzt zu einer Breccia verbundenen Trümmer dieses letztern hervorgebracht haben.

Auch *Goethe* ⁷⁾ ist der Meynung, dass diese Breccia den Schlossberg als ein Vorgebirge am Fusse des Hirschensprunges bilde. *Goethe* ⁸⁾ glaubt zwar auch, dass der gefärbte Quarz oder Hornstein, den man hie und da mit Granit verwachsen und nesterweise in diesem besonders am Abhange des Dreykreuzberges findet, zu der so eben beschriebenen Breccia gehöre; davon kann ich mich indessen nicht überzeugen. Die Nester im Granite des Dreykreuzberges finden sich zerstreut und einzeln, bilden keine zwischen mehreren Granitstücken durchsetzenden Adern, und bestehen aus bunt, roth-, grün- und gelblich gefärbtem Quarze. Man findet sie auf ganz ähnliche Weise fast in allen Granitgebirgen, wenn an einzelnen Punoten die Quarzmasse das Uebergewicht über die anderen Bestandtheile erhält, und von Metalloxyden gefärbt ist; oder wenn sie hie und da Klüfte im Granite ausfüllt.

Vom Schlossbrunn an bis östlich über dem Sprudel ist das Thal in dem die Stadt liegt, am stärksten erweitert, und in dieser Richtung zieht sich auch auf dem rechten Ufer des Baches ein etwas weniger steil

7) *Leonhard's Taschenbuch* a. a. O. S. 14.

8) *Ebendasselbst* S. 20.

als die übrigen Thalwände abfallender Abhang, oder vielmehr eine Schlucht zwischen diesen Wänden hinauf — die Prager Gasse. Hier aber findet man die Granitbreccia nicht mehr; sondern der ganze Laurenzberg und der Boden dieser hohen Schlucht selbst bestehen aus ganzem Granit. Das unmittelbare Verhältniss desselben zur Sprudelschale an dieser Stelle ist nicht bekannt, weil hoch aufgeworfener Schutt es verbirgt.

Es ist gewiss sehr beachtenswerth, dass die Granit-Breccia sich nur allein in der Gegend der einen Thalwand findet, neben und aus welcher die warmen Quellen hervorberechen; dass diese Gegend gerade die grösste länglichrunde Oeffnung des als Gebirgsspalte sich darstellenden Thales ist; dass in dieser die Quellen fast genau in Einer Linie hintereinander entspringen; dass auch die äussere Form des aus Breccia bestehenden, vorspringenden und sanfter als die höheren Granitberge abfallenden Fusses derselben von den Formen dieser aus ganzem Granit gebildeten Berge wesentlich verschieden ist; und endlich, dass die das Trümmergestein verbindende Masse ausser dem Hornstein auch Kalkstein enthält, obgleich in dem ganzen festen Granitgebirge ringsumher kein Kalkstein vorkommt, als der welchen die heissen Quellen selbst absetzen.

Ganz verschieden von dem hier beschriebenen Gesteine ist dasjenige aus dem die Quellen I, II, III, V, VII, VIII, und IX entspringen. Dieses ist der unter dem Namen Sprudelstein auch Toffstein bekannte feste, oft marmorartige Kalksinter, den die Quellen selbst erzeugen. Die Bildung dieses Gesteines, seine grosse Masse und Mächtigkeit, der Platz den es zwischen den Granitbergen einnimmt, und sein Verhältniss zu mehreren, besonders zu der stärksten unter

den warmen Quellen, dem Sprudel, sind äusserst merkwürdig.

Niemand hat den Sprudel besser beschrieben, als der würdige *Becher* 9). Ihm folge ich daher ganz; nur wenig Neues kann ich nachtragen; aber durch eine nach seiner Beschreibung entworfene Zeichnung versuche ich seine Schilderung zu versinnlichen, und die von ihm wahrgenommenen Thatsachen für meine Ansicht von den Phänomenen der Karlsbader Quellen zu benutzen.

Auf einem Raume von ungefähr hundert Geviert-Klaftern Wiener Maas (bey *d* Taf. 1.) brechen mehrere heisse Quellen gewaltsam und stossweise aus einem von braunem Kalksinter kugelig uneben gebildeten Boden hervor. Die Oeffnungen, denen sie jetzt entquellen, sind sämmtlich entweder durch Kunst erhalten, oder gleich durch Kunst, mit dem Bergbohrer, gemacht, als cylindrische in die Tiefe gehende Röhren von fünf Zoll Durchmesser. Ihre Lage und Zahl hat sich von Zeit zu Zeit verändert. *Taf. 2. Fig. 1.* zeigt im Grundrisse nach vergrössertem Maasstab ihre Lage im Octob. 1824, *Fig. 2.* dieselbe im J. 1713. *Fig. 3.* im J. 1788. und *Fig. 4.* im J. 1809. Ueberall auf diesem Blatte bezeichnet der Buchstabe *b* die Oeffnung aus welcher jetzt das zum Trinken angewendete Sprudelwasser geschöpft wird — den sogenannten Springer; *c, d, e, f,* sind Nebenausflüsse, *m* ist die im Jahre 1809 neu hervorgebrochene Hygieensquelle, *l* eine seit undenklichen Zeiten vorhandene Oeffnung, welche gewöhnlich durch einen hölzernen Pfropf verschlossen gehalten, und nur geöffnet wird, sobald Arbeiten an den übrigen Oeffnungen sich nöthig machen, welche dann (die Hygieensquelle ausgenommen)

9) Neue Abhandlungen über das Karlsbad. 2te Ausg. S. 120.

aufhören Wasser zu geben, oder es doch in geringerer Menge geben; und *v* ist eine Oeffnung, die man — der Sage nach an der Stelle einer alten mit Sinter verstopften — zu Ende Octobers 1824 von Neuem bohrte, aber ebenfalls mit einem Pfropfe verschloss, den man nach Gefallen öffnen kann. Die durchstrichenen Oeffnungen sind die jetzt ganz verschlossenen und unbrauchbar gewordenen.

Diese cylindrischen Röhren sämmtlich durchbohren eine aus dem erwähnten Kalksinter (Sprudelstein) bestehende Decke, die nicht überall gleich dick ist; man hat ihre Dicke von Einer halben bis zu zwey Ellen gefunden. Unter dieser Decke befinden sich Höhlen, wie es scheint von verschiedener Grösse, in denen das warme Wasser angesammelt ist. Die nahe zusammenliegenden Oeffnungen *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, und selbst *l* führen entweder zu einem einzigen solchen Wasserbehältnisse, oder, wenn sie auch in verschiedene Höhlen führen, so müssen doch diese unter sich durch unterirdische Canäle verbunden seyn, weil das Oeffnen einer verstopft gehaltenen Mündung oder die Vergrößerung einer der schon vorhandenen, und das Entstehen einer ganz neuen zwischen ihnen, die Wassermenge die vorher aus den übrigen strömte vermindert. Es ist wahrscheinlicher, dass diese Röhren zu mehreren durch ziemlich enge Canäle verbundenen Höhlen führen, als dass sie sich in eine einzige vereinigen, denn, selbst wenn die um mehrere Fuss tiefer als die übrigen liegende Röhre bey *l* geöffnet wird, und eine grosse Masse von Wasser von sich giebt, wird doch den übrigen nicht nur nicht alles Wasser entzogen, sondern sie geben sogar dessen noch eine bedeutende Menge von sich. Obgleich ich dieses selbst gesehen habe, beziehe ich mich doch dèshalb noch auf das vollgültige

Zeugniss des verdienten *Berzelius*¹⁰⁾. Das heisse Wasser wird aus allen diesen Oeffnungen mit grosser Gewalt in Absätzen hervorgestossen, aber es springt nicht hoch empor. Das hohe Emporspringen in derjenigen Oeffnung, aus welcher man das Wasser zum Trinken nimmt, wird durch Aufsetzen enger hölzerner Röhren auf diese und die ihr zunächst liegenden Oeffnungen, und durch Verstopfen der Oeffnung bey *l* bewirkt.

Dass die Decke über den unterirdischen Wasserbehältern (die Sprudelschale genannt) an verschiedenen Punkten von ungleicher Dicke ist, hat unmittelbare Messung bey dem Bohren gezeigt. An einigen Punkten hat man mit dem Bohrer nicht einmal durch die Decke hindurch kommen können, vermuthlich weil man sich in der Richtung der dieselbe unterstützenden senkrechten Zwischenwände befunden hatte. Das Daseyn mehrerer durch solche Wände getrennten Höhlen unweit der Sprudelöffnungen hat sich aber auch bey den grösseren Untersuchungen bestätigt, die in den Jahren 1713 und 1727 in der Sprudelschale angestellt wurden.

Bey diesen Untersuchungen, als man die obere Sprudeldecke auf eine Länge von fünf bis sechs Wiener Klaftern (bey *nn* und bey *oooo* *Taf. 2. Fig. 1.*) durchbrach¹¹⁾, fand man unmittelbar unter derselben mehrere solcher grösseren und kleineren, mit heissem Wasser angefüllten Höhlen von geringer Tiefe. Der Boden dieser Höhlen bestand aus derselben Masse, die ihre Decke bildet, aus Sprudelstein. Als man auch diesen Boden durchbrochen hatte (der ebenfalls nicht sehr dick seyn kann, weil, nach *Becher's* Angabe, die ganze senkrechte Tiefe des künstlichen Durchbruches nicht

10) s. *Gilbert's Annalen der Physik*, Bd. 74 S. 129—130.

11) *Becher* a. a. O. S. 129. f.

mehr als drey bis vier Ellen betrug) kam man in ein zweytes Wasserbehältniss, welches ebenfalls einen Boden von Kalksinter hatte. Dieses zweyte, d. i. tiefere Behältniss scheint nicht von grossem Umfange gewesen zu seyn, wenigstens wird davon Nichts berichtet; daher gehört es wahrscheinlich zu einer Sammlung von mehreren solchen Behältern oder Höhlen, die eben so gebildet seyn mag, wie die unter der obersten Decke aufgefundenen, die aber nur etwas tiefer liegt, und so gewissermassen ein unteres Stockwerk in dem ganzen Höhlensysteme der Sprudelschale ausmacht.

Auch den Boden dieser tiefer liegenden Höhle wagte man zu durchbrechen, und man fand dass auch er nichts Anderes war, als die von Kalksinter gebildete Decke einer noch tiefer liegenden Höhle. Diese letzte aber fand man weit grösser als die über derselben liegenden, und die sich darin zeigende grosse Wassermasse kochte mit fürchterlichem Brausen. *Becher* vergleicht diese unterste von den bekannten Höhlen in der Sprudelschale mit einem grossen Teiche. Da er jedoch zu dieser Vergleichung dadurch bewogen wird; dass, wie er weiter erzählt, man diese Höhle in der Richtung nach dem Rathhause (o *Taf.* 1.) hin mit zusammengebundenen Reifen untersucht, und mit dreyssig Klaftern Länge ihr Ende noch nicht erreicht habe; eine solche Untersuchung aber nur in dieser einzigen Richtung angestellt worden zu seyn scheint; so kann man mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass die Form dieses unterirdischen Wasserbehälters nicht die eines Teiches, sondern vielmehr die eines Baches seyn mag; dass es also eine Art von unebenem oder unregelmässigem Stollen bildet, der, bey nicht unbedeutender Länge, eine sehr geringe Breite haben kann. Wenigstens ist nicht bekannt, dass man seine Weite auch nach anderen Rich-

tungen hin untersucht hätte. Der Punct, welchen man bey dieser Untersuchung mit den Reifen erreicht hat ohne das Ende des Canals zu finden, fällt ungefähr in die Gegend der Apotheke, oder wenig darüber hinaus (*m* auf *Taf. 1.*); die untersuchte Richtung ist nun genau dieselbe, in welcher vom Sprudel an alle heissen Quellen Karlsbads liegen, und wenn irgend eine bedeutende Spalte dort im Gebirge vorhanden ist, deren Richtung auf das Phänomen dieser Quellen wirken soll, so muss sie gerade diese Richtung haben. Dieselbe Erscheinung zeigt sich an den Orten, wo in grossen natürlichen Höhlen (die immer Spalten im Gebirge sind) unterirdische Bäche fliessen. Diese Ansicht wird auch dadurch bestätigt, dass man in diesem Canale eine Bewegung des Wassers nach einer bestimmten Richtung, und zwar von dem Markte nach dem Sprudel zu, also in der Richtung, in welcher ich mir die Spalte laufend denke, wahrgenommen haben will. Bey einem Teiche würde eine solche Bewegung nicht so leicht wahrzunehmen gewesen seyn.

An der Süd - Ostseite des Sprudels, nach der Kirche zu, hat man die Kalksinter - Ablagerung und die Höhlen in derselben nicht weit verfolgen können. In dieser Richtung liegt das steil und hoch ansteigende Granitgebirge viel näher als auf der Seite der gegenüberstehenden Thalwand. Man hat, als man im J. 1732 den Grund zur Hauptkirche ausgrub ¹²⁾, den festen Granit von SO her, bis ungefähr in die Mitte dieses Gebäudes angetroffen. Dort fällt derselbe fast senkrecht in die Tiefe, und erst drey Ellen tiefer fand man ihn wieder gegen Norden vorspringend, so dass er daselbst eine grosse Stufe bildet. Die auf dieser Stufe ruhende ter-

12) *Becher* a. a. O. S. 138. f.

rassenförmige Anhöhe aber, zwischen der Mitte der Kirche und dem Ufer der Tepel in der Gegend des Sprudels fand man aus Bruchstücken verschiedener Grösse von Sprudelstein und Erbsenstein (dem aus kleinen Kugeln zusammengesetzten Kalksinter) bestehend.

Taf. 3. und 4. erläutert diese Beschaffenheit. Von 1 bis 2 steht ganzer Granit; bey 2 (der Mitte der Kirche) fällt dieser fast senkrecht in die Tiefe; bey 3, 3, fand man ihn gegen Norden vorspringend; ob er von 3 weiter gegen Norden horizontal oder mit Neigung fortsetzt, oder noch weiter gegen 5 in die Tiefe fällt, ist nicht erforscht. Die Terrasse zwischen 2, 3 und 4 fand man, wie schon erwähnt, aus Stücken von Sprudelstein und Erbsenstein bestehend. Diese Stücke lagen zwar zum grossen Theile dicht aufeinander, nur hie und da zeigten sich leere Räume zwischen denselben; aber sie bildeten keine zusammenhängenden festen Lagen, sondern schienen unordentlich in verschiedenen ihrer Abänderungen durcheinander geworfen zu seyn. Dieser Umstand, und der, dass sie eine Unterlage von sogenanntem Sprudelsand und von morastiger Erde hatten, welche sie von dem unter ihnen liegenden Granite trennte, veranlassen *Becher'n*, und wie mir dünkt mit Grunde, die ganze Anhäufung dieser die Kirchenterrasse bildenden Steine für ein Werk der Menschenhand zu halten. Heisses Wasser hat man zwischen diesen Trümmern nicht gefunden, wie von *Springsfeld*¹³⁾ irrig behauptet worden ist; nur kaltes Wasser drang aus dem Granite hervor. Dagegen zeigten sich hier, wie an mehreren Puncten in der Nähe des Sprudels, Aus-

13) *Glo. Karl Springsfeld* Abhandlung vom Karlsbade, nebst einem Versuch einer Karlsbader Krankengeschichte. Leipzig 1749. 8. Mit 1 Kupf.

strömungen von kohlensauern Gas. Um diese für die Kirche unschädlich zu machen und in die freye Luft abzuleiten, sind in der Terrassenmauer die überwölbten Oeffnungen angebracht worden, die man in der Strasse von der Seite des Sprudels her sieht.

Dicht unter dieser künstlichen Terrasse, und über den Oeffnungen des Sprudels zeigt sich, von dieser Seite her zuerst, das Gewölbe von Kalksinter, die sogenannte Sprudelschale. Diese zieht sich von da aufwärts im Bette der Tepel und auf deren rechtem Ufer, über den Sprudelplatz, unter dem Schulgebäude und den anderen dort liegenden Häusern, unter dem Bolzaischen Garten (am Goldenen Schilde und Gartenhause) hin, bis zum Schauspielhause und dem Poststall. Unter allen diesen Gebäuden und Plätzen hat man sie gefunden. *Becher*, dessen Haus in der Gegend des Bolzaischen Gartens stand, hat sie dort selbst aufgraben lassen, und untersucht. Auch auf dem diesem Striche gegenüber liegenden linken Ufer der Tepel, welches sehr wenig breit ist, da die Granitfelsen dort nahe am Bache senkrecht emporsteigen, hat man sie unter einigen Gebäuden, z. B. unter der Eiche, noch gefunden. Abwärts bildet sie ebenfalls das Flussbett und das rechte Ufer der Tepel bis in den Anfang der Kreuzgasse und vielleicht noch weiter hinab. Auf dem linken Ufer liegt sie unter dem ganzen niedrigeren Theile des Marktes bis an den Fuss des Schlossberges, und in der Mühlbadgasse, wo man sie zuletzt unter dem Hause, die Wilde Ente genannt, gefunden hat. Unter der Apotheke in Gewölben ist das Ausströmen des kohlensauern Gases so stark, dass darin kein Licht brennt. Man hat auch hier diese Gewölbe angelegt, um das Gas durch dieselben vom Innern des Hauses abzuleiten und in die

Atmosphäre entweichen zu lassen. Dasselbe Ausströmen von Gas findet statt unter dem Rathhause, dem Stadthurme u. s. w. Man behauptet, dass in einigen dieser Gewölbe hineingeschütteter frisch gebrannter Kalk sich wieder in Kalkstein verwandele, wenn man alle Oeffnungen dicht verschliesst.

Sämmtliche Erscheinungen, wie ich sie bis hieher beschrieben, und auf der dritten Tafel zu versinnlichen versucht habe; die Beschaffenheit des Bodens aus dem der Sprudel quillt; die Granitbreccia aus welcher die anderen heissen Quellen entspringen; die Gestalt des an die steile Granitwand angelehnten und aus dieser Breccia bestehenden Vorsprunget oder Bergfusses; und in Verbindung mit diesem Allen die ganze abentheuerliche, wilde Form der Thalwände, welche die Stadt Karlsbad einschliessen — dieses Alles erzeugt in mir von der innern Beschaffenheit dieses Thales folgende Vorstellung, die ich auf der vierten Tafel gleichfalls zu versinnlichen suche; so dass *Taf. 3.* nur das giebt, was wahrgenommen werden kann, und wirklich wahrgenommen worden ist, *Taf. 4.* aber der Wahrnehmung die Hypothese beygesellt.

Von der Seite des Hirschensprunges (14 bis 13) fällt der Granit, nach dem Schlossberge und der Stadt zu, fast senkrecht in die Tiefe. Eben so fällt die gegenüberstehende Granitwand, an welcher die kunstvoll angelegte Strasse nach Prag sich (bey 1.) hinzieht, mit senkrecht abgeschnittenen Felsen in die Tiefe; nur die Schlucht durch welche die Prager Gasse führt, bildet den sanftern Abhang (1 bis 2). An diese steilen Granitwände sind sanfter in das Thal abfallende niedrige Füsse oder Vorsprünge (13 bis 11, und 2 bis 4) angelehnt, zwischen deren tiefsten Puncten (9 bis 10) der

Teipelbach rinnt. Durch 13—11 wird der Schlossberg und durch 2—4 die Kirchenterrasse angedeutet.

Da nun der Bergfuss 13—11 aus einer Breccia von zertrümmertem, durch Hornstein und Kalkstein zusammengekitteten Granit besteht, und der andere Abhang von 2—4 theils aus künstlich von anderen Puncten hierzusammengetragenen Stücken von Sprudelstein, theils aus demselben Kalksinter in seiner natürlichen Lage als Gewölbedecke für die dort anfangenden unterirdischen Behälter des heissen Mineralwassers; so ist mir wahrscheinlich, dass der Thalschlund, oder die grosse Spalte, welche den Granit auseinandergerissen hat, in eine sehr bedeutende Tiefe niedersetzt, und dass sie dort mit Bruchstücken der gespalteten Granitberge von allen Grössen und Formen ausgefüllt ist. Ich vermute weiter, dass diese Bruchstücke von Granit nicht überall durch ein Zwischengestein (Hornstein oder Kalkstein) zu einer Breccia zusammengekittet sind; sondern dass an unzähligen Puncten, wo Blöcke hohl übereinander liegen, grössere und kleinere, wohl auch hie und da sehr grosse Räume offen geblieben sind, welche Jahrhunderte lang zu Behältnissen für Wasser dienen können, und, was hier noch wesentlicher ist, zu Durchganga-Canälen für die in der Tiefe entwickelten, und emporsteigenden gasförmigen Stoffe, und für die Hitze.

Dass unter den Oeffnungen des Sprudels und seiner Nebenquellen Behältnisse von einigem Umfange wirklich vorhanden sind, hat, wie oben gezeigt worden, unmittelbare Untersuchung des Innern dieses Bezirkes dargethan. Als Decken und Scheidewände dieser Behälter hat man zwar nur den von dem mineralischen Wasser selbst hervorgebrachten Kalksinter (Sprudelstein) gefunden. Dort hat sich das durch Hornstein und

Kalkstein gebildete Conglomerat von Granitstücken nicht gezeigt. Aber die Untersuchung ist dort auch nur sehr oberflächlich gewesen; man hat nicht gewagt, oder nicht vermocht, die tieferen Unterlagen zu erforschen. Die grossen Massen, in denen sich dort der Kalksinter als dreifache mehrere Fuss dicke Decken, und als eben solche Scheidewände von mehreren Reihen von Höhlen übereinander zeigt, können sich sehr tief in den Boden des Thales hinein erstrecken. Die Grösse einer solchen Ablagerung hat auch nichts Befremdendes, wenn man erwägt, wie ausserordentlich reichlich die Absetzung des Kalksinters an allen Quellenmündungen immerfort erfolgt. An diese Mündungen, und an alle mit denselben in Verbindung stehende Körper, welche in fortwährender Berührung mit dem mineralischen Wasser sind, setzt sich in Zeit von drey Monaten eine Rinde dieses Sinters an von der Dicke von Ein Drittel Zoll und oft darüber.

Denkt man sich nun zu einer gewissen Zeit an der Stelle, an welcher der Sprudel aus dem Boden hervor-
dringt, und überhaupt in dem jetzt von der Sprudel-
schale bedeckten Bezirke, eine Vertiefung in der Ober-
fläche der aus grösseren oder kleineren Bruchstücken
des zerrissenen Granitgebirges bestehenden Gegend, in
welcher Vertiefung das atmosphärische Quellwasser zu-
sammentritt, das durch den unbekannten unterirdischen
Process die das Karlsbader Heilwasser auszeichnende
Hitze und seine übrigen merkwürdigen Eigenschaften
mitgetheilt erhält; so wird man zugeben müssen, dass
dort durch die Verdampfung des erhitzten Wassers so-
gleich die Bildung des Sinters erfolgen musste, wie sie
jetzt noch erfolgt; dass diese an den Rändern der Vertie-
fung anfieng, und dass sie allerdings so weit fortschreiten
konnte, um nach und nach eine ganze gewölbartige

Decke über der anfangs offenen Vertiefung zu bilden. Es ist diess ein Hergang den man noch immer an den Mündungen der heissen Quellen Karlsbads wahrnimmt; und so wie sich das erste Gewölbe gebildet hat, so haben sich von dem dasselbe durchbrechenden Wasser im Laufe von Jahrtausenden, viele solcher Gewölbe neben und übereinander nothwendig bilden müssen. Vielleicht ist auch schon in den oberen Höhlungen des Bodens, und unter der tiefsten aller an der Oberfläche selbst entstandenen Absetzungen von Sprudelstein, solcher Sinter abgesetzt worden.

Der Zeitpunkt seit welchem die Heilquellen Karlsbads historisch bekannt sind fällt in die Mitte des vierzehenten Jahrhunderts unserer Zeitrechnung. Schon damals war die äussere Beschaffenheit des kleinen Bezirkes aus dem sie hervorbrechen im Wesentlichen dieselbe welche sie jetzt ist. Schon damals kamen sie unter derselben oberen Decke von Kalksinter hervor, unter welcher mehrere andere in grösserer Tiefe verborgen liegen. Die oberste, also jüngste Gewölbedecke der in mehreren Stockwerken übereinander liegenden Höhlen ist daher weit über Vierhundert Jahre alt. Diese Wahrnehmung leitet zu dem sehr natürlichen Schlusse auf das ausserordentlich hohe Alter der Erscheinung dieser heissen Quellen, auf die lange und ununterbrochene Dauer des Phänomens daselbst in wenig oder nicht veränderter Form, und, was die Beschaffenheit des von ihnen gebildeten Steines beweist, in nicht verändertem Wesen. Von diesem Schlusse wird man weiter zu der sehr natürlichen Folgerung geleitet, dass der Sitz der Ursachen dieser Erscheinung in sehr grosser Tiefe unter der Erdoberfläche liegen muss. Diese Vermuthung wird auch unterstützt durch die grosse Erhitzung des Wassers, und durch den Umstand, dass

dieses Wasser mit Stoffen beladen über die Oberfläche kommt, welche der dort ringsum herrschenden Gebirgsart nicht entnommen seyn können, da diese sie nicht unter ihren Bestandtheilen enthält. Wirkt aber der Process, der diesen Quellen ihre merkwürdigen Eigenschaften verleiht, aus grosser Tiefe herauf, so wird er auch dem tiefer in das Gebirge eingedrungenen Wasser diese Eigenschaften immer verliehen haben, so lange als er eingeleitet gewesen ist. Folglich wird er auch das in die Spalten des dortigen Granites, und noch vielmehr das in die Räume, die sich zwischen den Bruchstücken des zerstörten Granitgebirges finden, eingedrungene Wasser in den frühesten Zeiten mit dem Kalk und anderen Bestandtheilen geschwängert, und ihm die Fähigkeit ertheilt haben, mehrere der oberen Spalten und Räume nach und nach mit Kalkstein auszukleiden oder anzufüllen.

Mit dieser Ansicht verbinde ich folgende Vorstellung von der Entstehung der heissen Quellen Karlsbads.

Die tiefe Gebirgskluft zwischen senkrechten Granitwänden, in welcher die Stadt liegt, ist auf eine gewaltsame Weise entstanden. Vulcanische Kräfte, aus der Tiefe nach oben wirkend, haben dort Erhebung und Einsturz mit Verrückung und Zerreißen der Granitmasse hervorgebracht. Bey diesem Zerreißen stürzten in die entstandene Kluft, welche vielleicht tief in das Innere der Erde hinabgieng, aber keinen durch wirkliche Schmelzung befestigten regelmässigen Krater bildete, die Trümmer des zerrissenen Granitgebirges und füllten sie bis zu einer gewissen, wahrscheinlich nicht an allen Puncten gleichen Höhe. Die grösste Höhe der dortigen Ausfüllung würde zwischen dem Schlossbrunnen und dem Mühlbrunnen, die geringste unter der Sprudelschale zu suchen seyn,

Diese Trümmer mögen von allen Grössen gewesen seyn, von der Grösse beträchtlicher Felsen, ja fast kleiner Hügel bis zu den kleinsten Brocken. Sie müssen, besonders die grösseren unter ihnen, nothwendig in solche Lagen gekommen seyn, dass zwischen ihnen leere Räume und zwar zum Theile von ansehnlicher Grösse geblieben sind; denn das Gegentheil davon, dass nämlich alle Flächen der zusammenstürzenden Blöcke sich berührt haben und keine Zwischenräume entstanden seyn sollten, ist nicht nur unwahrscheinlich, sondern sogar nicht denkbar. Eine freylich nur grobe bildliche Darstellung der Kluft zwischen den Granitwänden, und der Art ihrer Ausfüllung mit Felsentrümmern, wie ich sie mir denke, zeigt die vierte Tafel. Die zwischen diesen Trümmern, und zwischen ihnen und den Wänden der Kluft gebliebenen leeren Räume verstatten den von dem vulcanischen Processe der Tiefe erzeugten Gasarten fortwährend den Ausgang nach oben, ohne dass es h̄erzu erneuerter gewaltsamer Explosionen oder Zerreissungen bedarf. Auf diesem Wege mag sich denn die Wirkung dieses Processes gegen die Oberfläche vom Anfange an bis in unsere Tage gleichförmig geäussert haben. Dass dieses auch wirklich immerfort und selbst mit ungeschwächter Kraft geschieht, und dass nicht eine nur vorübergehend erfolgte physische Begebenheit die Ursache der Erscheinung ist, das möchten die sich stets mit ungeschwächter Kraft und ununterbrochen seit Jahrhunderten zeigenden Erscheinungen der heissen Quellen allein genügend beweisen. Sie sind, was diesen Umstand betrifft, in gar Nichts verschieden von ähnlichen Erscheinungen an anderen Puncten der Erde, und selbst nicht von den eigentlich vulcanischen Puncten derselben. Von diesen sowohl als von den meisten bekannten warmen und mineralischen Quellen berichtet

uns die Ueberlieferung, dass sie seit Jahrhunderten und seit Jahrtausenden entweder ununterbrochen bestehen, oder dass wenigstens die Phänomene derselben — insbesondere die der Vulcane — sich in oft sehr kurzen Zeiträumen immer an denselben Puncten erneuern. Sie weisen sämmtlich auf eine gemeinschaftliche Ursache, und auf einen gemeinschaftlichen Sitz eines Processes hin, der überaus gleichförmig und beständig seyn muss, weil er überall auf der Erdoberfläche seine Wirkungen auf eine so vollkommen gleichförmige Weise äussert; nur in drey verschiedenen Abänderungen oder Formen: als regelmässige Gas-Emanation mit oder ohne Erhitzung (die mineralischen Quellen), als unregelmässige Bewegung des eingeschlossenen Gases (die Erdbeben) und als Gas-Emanation mit Entwicklung grosser Hitze, Schmelzung fester Stoffe, und Zersprengung der Erdrinde verbunden (die Vulcanischen Ausbrüche).

Diesem der ganzen Erdrinde ringsum die Kugel eigenthümlichen und gemeinschaftlichen gleichförmigen Processe auch die Erscheinung der Karlsbader heissen Quellen zuzuschreiben, scheint mir naturgemäss, und ohne Schwierigkeit zu seyn. Der von dem würdigen *Berzelius* aufgestellte Gedanke, dass diese Phänomene nur der durch Jahrhunderte im Innern der Erde zurückgehaltenen und erhaltenen Hitze eines vorlängst erloschenen Vulcan-Punctes der Erdrinde zuzuschreiben seyen, scheint mir zu Erklärung dieser Phänomene nicht zu genügen. Darf man wohl den Stoffen, aus denen das Innere der Erde oder Erdrinde besteht, einen so geringen Grad von wärmeleitender Kraft beylegen, dass sie Jahrtausende hindurch einen Hitzgrad festhalten könnten, wie der seyn muss, den die Phänomene

der Oberfläche in jenen Quellen verrathen? Ich sage unbedenklich Jahrtausende, weil vor vier Jahrhunderten die Beschaffenheit des Phänomens dieselbe war, die man heute an ihm wahrnimmt, und weil schon damals sein festes Product in der ganzen Mächtigkeit vorhanden war, wie wir es jetzt finden. Jene Beschaffenheit der Stoffe im Innern der Erde anzunehmen, scheint mir aber um deswillen nicht zulässig, weil die durch Berechnungen ausgemittelte mittlere Dichtigkeit der Erde gerade Stoffe der dichtesten Art in ihrem Innern vermuthen lässt, welche die besten Wärmeleiter sind. Wären sie es aber auch wirklich nicht, so müsste doch das immer fortdauernde Ausströmen einer so beträchtlichen Menge von Wärme, wie die ist, welche die Quellen Karlsbads der Erde entführen, wenigstens ein allmähliches Erkalten der im Innern erhitzten Stelle bewirken, wenn die Wärme dort nicht immerfort neu erzeugt würde. Man hat aber, seit man diese Quellen kennt, auch nicht das mindeste allmähliche Abnehmen der Hitze, oder irgend einer der Wirkungen, und folglich auch nicht der Kraft des Processes wahrgenommen; im Gegentheil hat sich die ungeschwächte Kraft desselben in den letzten hundert Jahren, da man das Phänomen mit mehrerer Aufmerksamkeit, und mit in der Naturforschung mehr geübtem Auge als vorher beobachtet hat, recht deutlich bewährt, und unter Anderm auch dadurch gezeigt, dass in diesem Zeitraume mehrere Ausbrüche ganz neuer und permanent gebliebener heißen Quellen erfolgt sind, ohne dass deshalb die bereits vorhandenen aufgehört haben, Wasser von gleicher Beschaffenheit wie zuvor von sich zu geben. Dieses Alles, und namentlich dieser letzte Umstand, scheint mir deutlich für die ungeschwächte Fortdauer der vulcanischen Wirkungen in der Tiefe, unter der Schlucht

von Karlsbad zu sprechen. Daher ist mir auch wahrscheinlich, ja es scheint mir anzunehmen nothwendig, dass die erste Ursache des Ausströmens von Hitze und Gas bis in unsere Tage entweder ununterbrochen fort dauert, oder dass sie immerfort, und nur nach sehr kurzen Zwischenzeiten von Ruhe, erneuert wird.

Denkt man sich nun die bis auf eine unbekannte Tiefe — wahrscheinlicher Weise aber bis zur Verbindung mit dem Sitze des vulcanischen Processes — mit Felsentrümmern, zwischen welchen sich leere Räume befinden, ausgefüllte Kluft oder Spalte; so erkennt man leicht die Möglichkeit, und selbst die Nothwendigkeit, dass die am Boden oder unter derselben entwickelten Gasarten durch diese Zwischenräume in der Kluft emporsteigen müssen. Ferner ist nicht zu verkennen, dass auch das sich in der dortigen Gegend, wie überhaupt an der Oberfläche aller gebirgigen sowohl als ebenen Gegenden, aus den atmosphärischen Niederschlägen sammelnde Wasser, welches überall auf der Erde die Quellen bildet, in die Tiefe und in die Zwischenräume dieser Kluft eindringen, und sie nach Maassgabe seiner Menge und ihrer Lage ganz oder zum Theil anfüllen muss. Auch dieser letztere Process ist in der Gegend von Karlsbad permanent, wie überall auf der Erde die Bildung der Quellen.

Das in der Spalte sich von oben herab sammelnde Wasser ist es, welchem die aufsteigenden Gasarten seine es auszeichnenden Eigenschaften, und welchem der permanente vulcanische Process seine Hitze immerfort mittheilt. Da der Sprudel mit 59° Réaumur. Wärme zu Tage ausgeht, nachdem er mehrere steinerne, also wärmeleitende Gewölbe durchbrochen hat, so kann man nicht zweifeln, dass dort in grösseren Tiefen weit

höhere Grade der Hitze herrschen müssen. Daher darf man wohl annehmen, dass das in die grössten Tiefen eindringende Wasser dort nicht als Wasser bestehen kann, sondern in Dampf verwandelt, und in dieser Gestalt zugleich mit den unten in Gasform entwickelten Stoffen emporgetrieben wird. Vermuthlich sind es nur die obersten von den zwischen den Felstrümmern bestehenden Räumen, welche Wasser in wässrig flüssiger Gestalt enthalten. Aber auch in diesen wird das sich darin stets vermehrende Wasser durch den sich gleichfalls immerfort vermehrenden und empordringenden elastischen Dampf gedrückt, und genöthiget, sich Auswege nach der Oberfläche zu bahnen — welches da, wo keine natürlichen Oeffnungen sind, mit gewaltsamen Durchbrechen der Decke geschehen muss.

Ueberall wo die Karlsbader heissen Quellen zu Tage ausgehen, setzen sie einen Kalksinter von eigener Art und von faserigem, nicht blättrigem Gefüge ab, dessen wahre Natur, Verwandtschaft mit dem Arragonit, und Strontian Gehalt zuerst von *Berzelius* ¹⁴⁾ erforscht worden ist. Die heissesten Quellen, der Sprudel und der Bernhardsbrunn, bereiten denselben in der grössten Menge. Woher die Kalkerde die den Hauptbestandtheil dieses Sinters ausmacht, kömmt, ist nicht leicht anzugeben. Der Granit, aus welchem das dort an der Oberfläche sich zeigende Gebirge besteht, enthält da wo man ihn kennt in seiner Mischung gewiss zu wenig Kalkerde, als dass man annehmen dürfte, er könne davon die zu dem in so grossen Massen abgesetzten Sinter erforderliche Menge liefern. Sie scheint daher aus grösserer Tiefe heraufgebracht zu werden.

14) *Gilbert's Annal. der Physik*, Bd. 74. S. 165.

Kieselhaltige Sinter finden sich um die Karlsbader Quellen nicht, obgleich die Flussspathsäure, nach *Berzelius* Zerlegung, einen Bestandtheil des Wassers dieser Quellen ausmacht; sie ist aber darin nur mit Kalkerde verbunden, und nicht mit der kleinen Menge von Kieselerde, welche diese Zerlegung, so wie die von *Ilaprotz* und *Reuss*, gleichfalls als einen Bestandtheil dieses Wassers darstellen.

Die Kalkerde kann entweder von dem schon gesäuerten und mit den Gasarten durchdrungenen Wasser in denjenigen Räumen, in welchen es sich in wässriger Gestalt befindet, gefunden und aufgelöst werden, oder sie kann mit den Gasarten selbst aus noch grösserer Tiefe emporsteigen; in beyden Fällen aber wird sie wahrscheinlicher Weise erst in den oberen Gegenden, in denen die Temperatur des Wassers schon sinkt, in der Gestalt von Sinter niedergeschlagen. Das Absetzen des Sinters scheint in der That nur durch das Verdunsten des Wassers, da wo es aus tieferen sehr erhitzten Räumen heraustritt, bewirkt zu werden; dieser Meinung ist auch *Becher* ¹⁵⁾. Man hat wenigstens keinen Grund, anzunehmen, dass der Niederschlag des Sinters durch den Zutritt irgend eines dritten eine chemische Anziehung ausübenden Stoffes bewirkt werde. Dieser könnte allenfalls nur die atmosphärische Luft seyn, und auch in diesem Falle würde die Ansicht bestehen, dass das Absetzen des Sinters nur in den obersten Regionen erfolgt.

Ist diese die richtige, so erklärt sie, warum nicht alle tiefer in der Gebirgsspalte liegenden hohlen Räume durch abgesetzten Sinter angefüllt und geschlossen wer-

15) Neue Abhandlungen u. s. w. S. 244.

den. In diesen gestattet die Hitze und die Kraft der Dämpfe wahrscheinlich nicht, dass Sinter abgesetzt werde. In den höher liegenden Theilen mögen hingegen wohl manche der früher bestandenen Zwischenräume und Höhlen wirklich nach und nach mit festen Niederschlägen ausgekleidet, auch zum Theil ausgefüllt, und vielleicht nur enge Verbindungs-Canäle durch die Kraft der Gasarten und Dämpfe darin offen erhalten worden seyn, in welchen diese Stoffe aufzusteigen fortfahren. Die Masse von Hornstein und Kalkstein mit Schwefelkies, welche in der Breccia des Schlossbergs die Räume zwischen den Bruchstücken von Granit ausgefüllt hat, möchte vielleicht eines der ersten Producte dieses Absetzungsprocesses gewesen seyn. Vielleicht ist auch unmittelbar nach dem Entstehen der Gebirgsspalte der erste Ausbruch aus dem Innern etwas verschieden an Kraft und Gehalt gewesen von den in der Folge eingetretenen und permanent gewordenen Emanationen; so dass bey jenem auch kieselartige Substanzen, wie der in der Breccia als Bindemittel der Granitstücke neben dem Kalkstein vorkommende Hornstein, in grösserer Masse als jetzt abgesetzt werden konnten. Jetzt findet sich zwar auch noch Kieselerde unter den festen Bestandtheilen des Karlsbader Wassers, und als Bestandtheil mancher Sprudelsteine; auch die Flussspathsäure ist in beyden vorhanden; aber man hat wenigstens keine Gelegenheit eine fortdauernde Absetzung von Hornstein, oder anderen kieselhaltigen Massen zu beobachten.

Fast alle Erscheinungen an den Karlsbader Quellen liefern Gründe zu Unterstützung der hier dargelegten Vorstellung von der Entstehungsweise derselben.

Die Mündungen des Sprudels und des Bernhardsbrunnen liegen am tiefsten unter allen Mündungen

der heissen Quellen; diese beyden liefern unter allen die grösste Menge Wassers, haben beyu Hervorbrechen unter allen die höchste Temperatur, und setzen die grösste Menge von Sinter ab. Unter diesen beyden Mündungen befinden sich die oben beschriebenen mit heissem Wasser und Dämpfen gefüllten Höhlen, unter Decken die aus diesem Sinter gebildet sind. Die in etwas höherer Lage entspringenden Quellen geben weit weniger Wasser, haben niedrigere Temperaturen, und setzen nur sehr wenig Sinter ab. Die am höchsten Punkte entspringende Quelle, der Schlossbrunn ist die wenigst ergiebige, hat die niedrigste Temperatur und setzt nur äusserst wenig Sinter ab.

Entspringen nun alle diese Quellen aus derselben Gebirgsspalte, aus derselben zertrümmerten Felsenmasse; stehen die in derselben sich sammelnden Wasservorräthe sowohl unter sich als mit dem Sitze des ihnen ihre Wärme und ihre Eigenschaften ertheilenden vulcanischen Processes, wenn auch nur durch enge Canäle, in Verbindung; so werden auch diese Wasservorräthe sämmtlich von den diesem Sitze entsteigenden Gasarten durchdrungen werden. Aber ohne Zweifel ist die Verbindung der Behältnisse des Sprudels mit diesem Sitze mehr unmittelbar, und die Zuführungscandale von daher zu dieser Quelle sind mehr offen und geräumig, vielleicht auch kürzer als die zu den übrigen entfernter und höher entspringenden Quellen führenden. Auf den Sprudel und die zu demselben gehörenden Nebenquellen, so wie auf den ihm ganz ähnlichen Bernhardsbrunnen wirken daher die Dämpfe und Gasarten am heftigsten. Die grösste Menge Wassers müssen aber diese Quellen natürlicherweise um deswillen liefern, weil die grösste Menge desselben sich, den Gesetzen der Schwere gemäss, in den tiefsten

Puncten des Thales sammeln muss, und das höher in dem Trümmergebirge stehende, alle Klüfte desselben, auch die kleinsten, durchdringende Wasser immerfort nach diesen tiefsten Puncten hindringt.

Der Druck des in dem Gebirge vertheilten Wassers kann zwar nicht ganz in der Art wirken, wie er in einer gebogenen ringsum dicht verschlossenen Röhre wirkt, denn ein solches Behältniss wird dort von dem Gebirge nicht gebildet. Das Wasser folgt nur im Allgemeinen der Schwere, und die grösste Menge desselben läuft im tiefsten Puncte der Gegend zusammen; aber, da sich auch an höheren Puncten grössere und kleinere Oeffnungen in der Felsmasse finden, so findet auch das höher stehende Wasser hie und da Auswege auf die Oberfläche, wie die verschiedenen kleinen Quellen am ganzen Abhange des Schlossberges beweisen. Daher haben auch die tiefer entspringenden Quellen nicht einen solchen Wassersprung, wie ihn in geschlossenen Röhren das durch den Druck des höher stehenden Wassers erforderte Gleichgewicht hervorbringen würde; sondern das gewaltsame Aufstossen derselben wird bloss durch die Gewalt der Dämpfe und Gasarten bewirkt, die das Wasser heraustreiben.

So ist der Schlossbrunn offenbar nur ein an einem höheren Puncte erfolgender Ausfluss der der ganzen Bergwand und dem Thale gemeinschaftlichen Wassermasse. Die geringe Erhöhung an sich und allein würde zwar wohl nicht genügen, um bey dem Schlossbrunnen eine andere Temperatur und andere Eigenschaften als bey dem Sprudel hervorzubringen, denn man kann den Unterschied der Entfernungen beyder vom Sitze des innern Processes wohl als ganz unbedeutend betrachten, und wenn das Wasser im Thale keinen Ausgang fände, und dieser allein durch den Schlossbrunn

statt hätte, so würden sich wohl bey diesem dieselben Eigenschaften finden als bey'm Sprudel. Allein da an den tiefsten Puncten des Thales die grösste Menge der Hitze und der in Innern entwickelten Stoffe schon entweicht, so dringt davon gewiss nur ein verhältnissmässig geringerer Antheil bis zu dem wenn auch nur um ein Weniges höher gelegenen Puncte des Schlossbrunnen. Die dorthin emporsteigenden sich in viele kleine Felsenklüfte zertheilenden warmen Gasströme müssen schon durch das dort an allen Puncten der geneigten Bergwand unaufhörlich eindringende atmosphärische kalte Wasser viel stärker abgekühlt werden, als in den unteren einer unaufhörlichen Erhitzung ausgesetzten Behältnissen. Ebendeshalb findet sich auch der flüchtigste aller Bestandtheile der Karlsbader Heilquellen, der am höchsten emporgetrieben wird, die Kohlensäure, in keiner dieser Quellen in solcher Menge als in dem Schlossbrunnen.

Als im J. 1809 das in den unterirdischen Behältnissen des Sprudels enthaltene Wasser sich gewaltsam einen neuen Ausgang bahnte, der bis auf den heutigen Tag eine grosse Menge heissen Wassers auswirft — die Hygieensquelle — hörte der Schlossbrunn auf zu fliessen, und der Ausfluss des gleichfalls am Abhange des Berges quellenden Theresienbrunnen sank um ein Paar Fuss. Diese beyden Erscheinungen mochten wohl mit dem neuen Ausbruche in der innigsten Causalverbindung stehen. Es ist nämlich wahrscheinlich dass, wenn gleich bey dem in den dortigen Bergwänden befindlichen Wasser nicht völlig das Phänomen des Gleichgewichts zwischen zwey in verbundenen Röhren enthaltenen Wassersäulen statt findet, doch auch hier ein stark vermehrter Abzug des Wassers in den tieferen Puncten, den Nachdrang des höher ste-

henden vermehren oder beschleunigen, und daher einigen Einfluss auf den Stand (*Niveau*) des letztern ausüben muss. Wenigstens wird in einem solchen Falle das höher im Berge stehende Wasser eher in die Klüfte nachsickern, die sich unter ihm allmählich leeren, als Auswege an den Seiten der Bergfläche suchen. Dieses geschah im J. 1809 offenbar mit dem Theresienbrunnen, und der Schlossbrunn hörte ganz auf zu fliessen, weil sich in der Höhe bis zu welchem sein Stand gesunken war, nicht einmal mehr eine Oefnung zum Ausfliessen fand. Sobald man (was im J. 1823 geschehen ist) in der Gegend der alten Schlossbrunnquelle so tief nachgegraben hatte, dass man unter den gesunkenen Wasserstand gekommen war (4 Fuss 9 Zoll) brachte man in diesem neuen Niveau gleich wieder einen Wasserstrahl zum Ausflusse, welcher die Temperatur und die übrigen Eigenschaften des alten Schlossbrunnen hat.

Ich habe vorhin die Ausbrüche neuer heissen Quellen in Karlsbad neben den alten als eine der Erscheinungen angeführt, welche die ununterbrochene Fortdauer des ungeschwächten Bereitungsprocesses der dortigen Heilwasser beweisen dürften. Ein solches Phänomen war auch der Ausbruch vom J. 1809. Dieses und alle ähnlichen früher erfolgten scheinen mir zu den merkwürdigsten Erscheinungen bey diesen Quellen zu gehören, theils als Beweise des nun erwähnten Satzes, theils weil es auch höchst interessant ist, die Frage zu erörtern: wie es geschehen kann, dass die Menge des in Karlsbad zu Tage ausströmenden Wassers sich in neueren Zeiten wirklich vermehrt hat, und immerfort zu vermehren scheint? Dass dieses aber in der That geschieht, mag folgende Uebersicht des Zustandes der Quellen in den letzten Jahrhunderten zeigen.

Dass die Mündungen der Quellen ihre Plätze verändern, ist eine bekannte Sache, die ich hier nicht unberührt lassen darf, wenn gleich diese Veränderung allein noch keine Vermehrung der ausströmenden Wassermenge mit sich zu bringen braucht. Man hat allen Grund zu glauben, dass diese Ortsveränderung der Quellenmündungen schon in älteren Zeiten dann und wann erfolgt ist. Genaue Nachrichten über den Ort der Sprudelmündung zu der Zeit da diese Quelle Kaiser *Karl IV* Veranlassung zu Gründung der Stadt gab (zwischen den Jahren 1340 und 1370), mangeln. Doch sagt die Tradition, dass die ersten Häuser Karlsbads in der Gegend zwischen der Johannisbrücke und dem Blauen Schiff auf dem rechten Ufer der Tepel erbauet worden seyen. Wahrscheinlicher Weise aber hat man die ersten Häuser in der Nähe der Heilquelle angelegt; weil man damals, und überhaupt während der ersten Einhundert bis Zweyhundert Jahre nach der Entdeckung dieser Quellen sich ihrer nicht zum Trinken, sondern nur zum Baden bediente ¹⁶⁾. Nun hat aber *Becher*, der selbst in dieser Gegend, bey dem jetzt Bolzaischen Garten, ein Haus besaß, dort nicht nur die Sprudelschale (die sich noch weiter aufwärts bis zum Schauspielhause findet) sondern selbst solchen warzenförmig, oder traubig gebildeten dunkelbraunen Sprudelstein oder Sinter gefunden, wie er bloss in freyer Luft, bey dem Aufspritzen und Herabtröpfeln des heissen mineralischen Wassers entsteht. Der Umstand, dass den ersten Bewohnern Karlsbads und ihren Nachkommen während eines nicht kleinen Zeitraumes die nähere Kenntniss der Eigenthümlichkeit der aus Sinter gebil-

16) *Becher's Neue Abhandlungen* S. 134. f.

deten Sprudeldecke und der unter derselben befindlichen Höhlen abgieng, welche jetzt zu Schonung derselben auffordert, und dass man sich dieses Kalksteins zum Kalkbrennen und zum Bauen bediente, mag Anlass zu manchen Beschädigungen dieser Decke, und dadurch zu mehrmahliger Veränderung der Lage der Quellenmündungen gegeben haben.

Seit länger als zweyhundert Jahren behauptet nun zwar der eigentliche Sprudel seinen Platz in der Gegend unter der Kirche, aber er hat doch daselbst in einem kleinen Bezirke seine Mündungen oft geändert, wie ich schon oben erwähnt und auf *Taf. 2.* nachgewiesen habe. Er hat sie aber nicht bloss verändert, sondern selbst vermehrt.

Zu *Summer's 17.* Zeit (in der letzten Hälfte des sechzehnten Jahrhunderts) gab der Sprudel das Wasser nur durch zwey Oeffnungen von sich, jetzt hat er deren sieben ohne die Hygieensquelle und die im J. 1824 gebohrte Oeffnung, die man beyde zum Bezirke des Sprudels rechnen muss. Im J. 1712 hatte er drey Mündungen, *x y* und *f* (*Taf. 2. Fig. 2.*), die letztere war damals der sogenannte Springer, aus welcher das Wasser über die breterne Decke der Sprudelschale emporprang und zum Trinken geschöpft wurde. Vermuthlich bestand auch damals schon die Oeffnung *l* (*Taf. 2. Fig. 1.*) die gewöhnlich verschlossen gehalten wird; denn man hat in Karlsbad keine Erinnerung mehr

17) *Fab. Summer De inventione, descriptione, temperie, viribus et usu thermarum Caroli IV. libellus brevis quidem et utilissimus.* Lipsiae 1571. 8. ed. 2da 1589. 3a. 1609.

— *A. Leop. Stöhr* Kaiser Karlsbad und dieses weit berühmten Gesundheitsortes Denkwürdigkeiten. Dritte Ausg. Karlsbad 1817. S. 133.

von dem Ursprunge dieser Oeffnung. Nach einem gewaltsamen Ausbruche im J. 1713, der eine vermehrte Ableitung des heissen Wassers als nothwendig darstellte, wurde bey *z* eine neue Oeffnung gebohrt ¹⁸⁾.

Im Jahre 1740 wurde die Oeffnung *b* (*Taf. 2. Fig. 1, 3 u. 4*) gebohrt, und zum Springer eingerichtet, weil in *f* der Trieb nicht mehr stark genug war, um das Wasser so hoch zu bringen, als man für den Zweck des Springers verlangte; *b* ist Springer geblieben, bis auf den heutigen Tag ¹⁹⁾. Im Jahre 1788 waren die Oeffnungen *x* und *y* so verstopft, dass sie kein Wasser gaben, man überliess sie daher dem Versintern, und bohrte die beyden Oeffnungen *e* und *d* (*Taf. 2. Fig. 1. 3. 4.*) ²⁰⁾.

Zwischen den Jahren 1788 und 1811 bestand und verschwand abwechselnd ein geringer Ausfluss von heissem Wasser und ein stärkeres Ausstossen von Dampf aus einer kleinen Oeffnung bey *i* (*Taf. 2. Fig. 4.*) ausserhalb der Sprudelmauer, und die Oeffnung bey *z* hörte auf Wasser zu geben. Es bestanden daher, ausser der in diesem letzten Zeitraum (wie hernach erzählt werden wird) neuentstandenen Hygieensquelle, und der gewöhnlich mit einem Pfropfe verschlossenen Oeffnung bey *l*, damals die Oeffnungen *b, d, e, f*, und abwechselnd *i*.

Die Mündung bey *c* (*Taf. 2. Fig. 1.*) wurde im J. 1814 gebohrt. Endlich im J. 1824, da bey einer grossen Wasserfluth am 26. Junius die Sprudelschale bey *w* eine äussere Beschädigung erlitten hatte, und dort heisses Wasser durchdrang, ohne dass jedoch irgend eine der

18) *Becher* neue Abhandl. S. 122.

19) Ebendasselbst.

20) Ebenderselbe S. 127—128.

anderen Quellen dadurch etwas von ihrer Wassermenge verlor; fand man rathsam, zwar den entstandenen Riss sorgfältig zu verschliessen, aber in der Nähe desselben eine neue regelmässige Mündung zu bohren, die man nach Befinden der Umstände öffnen oder schliessen könnte. Dieses geschah auch am 24. und 25. October bey v, wo der Sage nach in älterer Zeit bereits eine Oeffnung bestanden haben soll, von welcher jedoch *Becher* Nichts berichtet. Diese Oeffnung wird vor der Hand durch einen Pfropf verschlossen gehalten.

Jetzt geben die Mündungen *b*, *c*, *d*, *e*, *f* und die Hygieensquelle *m* beständig Wasser in grosser Menge. Sobald, die verstopfte Mündung bey *l* geöffnet wird, vermindert sich der Zufluss zu den bey *b*, *c*, *d*, *e*, *f* bedeutend, aber auf die Ergiebigkeit von *m* hat die Oeffnung oder das Schliessen von *l* nicht den mindesten Einfluss. Es fehlt zwar ganz an genauen Untersuchungen und Angaben über die Menge des heissen Wassers, welches die in dem Bezirke des Sprudels liegenden Quellenmündungen in verschiedenen Zeitpuncten gegeben haben; aber die vermehrte Anzahl derselben und der Augenschein zeigen unwidersprechlich, dass diese Wassermenge jetzt bedeutend grösser ist, als sie vor zweyhundert und vor hundert Jahren, allen Beschreibungen zufolge, gewesen seyn mag.

Diese Vermehrung des dort dem Boden entströmenden heissen Wassers ist aber nur ein Theil des Phänomens, welches mir für die Ansicht von der Natur der dortigen Gegend als so wichtig erscheint; denn ausser diesem erfolgt noch von Zeit zu Zeit ein gewaltiges Zerreißen des Bodens, mit welchem sich ganz neue Quellen an mehreren, selbst von dem nächsten Bezirke des Sprudels entfernten, Puncten den Ausweg bahnen, und zwar oft so, dass dadurch die anderen

älteren nicht einmal Abgang an der Wassermenge, welche sie zuvor lieferten, erleiden. Mehrere dieser neu hervorgebrochenen Quellen sind auch dauernd ergiebig geblieben.

Von solchen gewaltsamen Ausbrüchen in älteren Zeiten sollen manche Nachrichten aufbewahrt seyn, aber etwas Genaues und Zuverlässiges scheint man über die früheren nicht zu wissen, sonst würde es uns der sorgfältige *Becher* wohl überliefert haben, wie er mit denen, die sich in neuerer Zeit ereignet haben, gethan hat. Was ich von diesen in *Becher's* Buche und an einigen anderen Orten gefunden habe, theile ich hier mit.

Im J. 1617 — da der Sprudel nur noch zwey, oder wie *Becher* glaubt, drey Oeffnungen hatte, deren jetzt keine mehr an derselben Stelle besteht, — erfolgte ein Ausbruch nahe bey der jetzigen Hygieensquelle ²¹⁾.

Im J. 1620 am 7. Januar erfolgte ebenfalls ein Ausbruch im Bette der Tepel ²²⁾.

Im J. 1713 entstand ein Riss in der Sprudelschale, unweit des Gemeinbades (welches an der Stelle der Hygieensquelle stand) zwischen *n n* Taf. 2. und das heisse Wasser brach durch denselben hervor. Durch diesen Ausbruch wurden die damals vorhandenen Sprudelmündungen ihres Wassers beraubt. Sie erhielten es erst wieder, nachdem der Riss sorgfältig zugebaut, und die Mündung des damaligen Springers, die der darin abgesetzte Sinter sehr verengt und fast verschlossen hatte, neu ausgebohrt worden war ²³⁾.

Im J. 1727 entstand wieder ein solcher Riss nicht weit von dem vorigen zwischen *o o o o* Taf. 2. Er

21) *Stöhr* Kaiser Karlsbad u. s. w. S. 165.

22) Ebendasselbst.

23) *Becher* Neue Abhandlungen S. 175.

wurde auf ähnliche Weise wie jener verbaut und vermauert ²⁴⁾).

Ein neuer beträchtlicher Ausbruch erfolgte am 2. December 1766 in der Nähe des vorigen bey *p p p*, und konnte erst nach drey Jahren völlig verschlossen werden. Heftige Bewegungen in den zum Theil mit Sinter verwachsenen Sprudel Röhren und Mündungen giengen diesem Ausbruche voraus ²⁵⁾).

Im J. 1769 drang warmes Wasser auf dem Markte bey der Apotheke aus der Erde hervor. Dabey verminderte sich aber die Wassermenge am Sprudel und an den anderen Quellen nicht, und man begnügte sich damit, dem neu hervordringenden Wasser einen freyen Ablauf zu verschaffen ²⁶⁾).

Am 10. August 1774 brach eine heisse Quelle an der östlichen Ecke des Sprudelsaales, bey *a* (*Taf. 2. Fig. 1.*) aus Rissen der Sprudelschale hervor, die man dort fünf Ellen tief unter dem die Oberfläche derselben bedeckenden Schutte fand. Das Wasser, das diese Quelle lieferte, verhielt sich vollkommen wie das Wasser des Sprudels, und dieser verlor durch den Ausbruch Nichts von der Menge des seinigen. Sieben Jahre lang floss diese neue Quelle und wurde benutzt, dann verlor sie sich allmählich ²⁷⁾).

Im J. 1784 brach die ergiebige Quelle plötzlich hervor, die man jetzt den Bernhardsbrunn nennt, kaum dreyssig Schritte nördlich vom Neubrunnen, am untersten Fusse des aus Granitbreccia bestehenden Berges. Keine der anderen Quellen litt durch diesen Aus-

24) *Becher* Neue Abhandlungen S. 169.

25) Ebendasselbst, S. 176.

26) Ebendasselbst, S. 192.

27) Ebendasselbst S. 190. und *Stöhr* Kaiser Karlsbad S. 181.

bruch eine Verminderung ihrer Wassermenge, obgleich der Bernhardsbrunn nach dem Sprudel die ergiebigste Quelle ist und wirklich sehr grosse Wassermassen ausstösst. Dieser Ausbruch ist gewiss einer der merkwürdigsten, wegen der Stelle an der er erfolgte, wegen seiner Grösse, und deswegen, dass er gar keinen Einfluss auf die übrigen Quellen geäussert hat. Ob bey demselben sonst ungewöhnliche Erscheinungen beobachtet worden sind, darüber habe ich mir keine Auskunft verschaffen können ²⁸⁾.

Ein Ausbruch, den man für sehr gefährlich hielt, erfolgte im September 1788 an mehreren Puncten im Bette der Tepel, unweit des Ausbruches vom J. 1766 bey *r r r* und *s s* *Taf. 2. Fig. 1.* und an der in dem zuletztgenannten Jahre so sorgsam verwahrten Stelle selbst. Die alten zum Theile versinterten Sprudelmündungen hatten schon während einer geraumen Zeit vorher Verminderung ihrer Wassermenge gezeigt, und erst nach neuem Ausbohren derselben, und sorgfältigem Vermauern der neuen Risse, erhielt der alte Sprudel seine Wassermenge und die Kraft sie emporzutreiben wieder ²⁹⁾.

Am 22. Februar 1799 erfolgte wieder in der Gegend von *p* nach *s* zu (*Taf. 2. Fig. 1.*) ein Ausbruch, zu welchem Beschädigung der Sprudeldecke durch das Eis Anlass gegeben haben soll ³⁰⁾.

Einer der grössten und merkwürdigsten Ausbrüche ist der vom 2 September 1809 ³¹⁾. Er erfolgte eigentlich unter dem Hause in welchem sich das Gemeinbad

28) *Becher* Neue Abh. S. 199.

29) *Ebendasselbst*, S. 178.

30) *Stöhr* Kaiser Karlsbad, S. 174.

31) *Stöhr* *Ebendasselbst*.

befand, bey *m* *Tuf. 2. Fig. 1.*, aber er zersprengte die obere Sprudelschale an mehreren Puncten, indem auch bey *b*, *i*, *r* und an einigen anderen Stellen zwischen *i* und der Brücke im Boden des Baches, Risse in derselben entstanden, durch welche heisses Wasser hervor- drang. Er erfolgte mit solcher Gewalt, dass die Wände des Badehauses zerrissen, und dass die Quadersteine der Sprudelmauer auseinander getrieben wurden. Man hat darauf das Badehaus ganz abgetragen und den neuen Durchbruch gefasst; er bildet jetzt die schon oft erwähnte Hygie-ne-que-elle oder den Neuen Spru- del, neben dem alten. Während dieses Ausbruchs bemerkte man durchaus keine Veränderung in den Ver- hältnissen der Quellen auf dem linken Ufer der Tepel; seine Wirkungen schienen sich anfangs auf die alten Oeffnungen des Sprudels zu beschränken, welche (die kleine bey *i* ausgenommen) kein Wasser mehr gaben. Aber ungefäh- r zwey Stunden nach erfolgter Explosion fieng der Schlossbrunn an schwächer zu laufen, wobey seine Temperatur auf 30° Réaum. fiel, und in der darauf folgenden Nacht blieb diese Quelle ganz aus. Der Theresienbrunn zeigte erst am 13. September Verminderung seiner Wassermenge und seiner Tempe- ratur, und, nachdem diese Quelle während vierzig Stunden mit abwechselnd heftigen Stössen Wasser aus- geworfen hatte, hörte sie ebenfalls auf zu fließen. Nachdem man hierauf an der Stelle der jetzigen Hy- gieensquelle eine regelmässige Oeffnung, sechs Zolle weit, und drey Fuss eilf Zoll tief (bis zur zweyten Ge- wölbedecke) gebohrt hatte, was erst im October 1811 geschah, und die unregelmässigen Risse vermauert wor- den waren, gaben die Oeffnungen *b*, *d*, *f*, *c* wieder reichlich Wasser. Die Menge des durch die Mündun- gen in dem Bezirke des Sprudels ausgehenden heissen

Mineralwassers ist also seit diesem Ausbruche wirklich und dauernd um ein Beträchtliches vermehrt worden.

Diese letzte Begebenheit ist die neueste bekannte in dieser Art. Das Aufreissen der Schale im J. 1824, dessen vorhin gedacht worden ist, kann man nicht zu derselben rechnen, da es durch eine äussere Beschädigung verursacht worden war und keine Vermehrung des ausströmenden Wassers zur Folge gehabt hat; denn auch die daneben gebohrte neue Oeffnung bewirkt eine solche nicht, da sie nur auf den Nothfall angelegt ist und geschlossen gehalten wird. Es ist sogar das Ausströmen seitdem vielleicht um ein Geringes vermindert worden, weil die Oeffnung bey *i*, die nach dem J. 1811 wieder von Zeit zu Zeit, und noch bis in den Junius 1824, Dampf und etwas Wasser ausstieß, seit der Ueberschwemmung vom Junius dieses Jahres ruht. Indessen ist das Product dieser kleinsten und veränderlichen Mündung immer nur sehr unbedeutend gewesen.

Die aus allen hier zusammengestellten Nachrichten, und noch insbesondere aus der gelungenen Wiederherstellung des Schlossbrunnen und des Theresienbrunnen neben allen übrigen Quellen, hervorgehende Thatsache: dass die Menge des im Thale von Karlsbad der Erde entquellenden Wassers sich bis jetzt immerfort vermehrt hat, bestätigt nicht nur die Nichtverminderung der diese Erscheinung hervorbringenden Kraft, sondern sie würde sogar die Vermehrung derselben beweisen, wenn sich jenes vermehrte Ausströmen nicht vielleicht auf andere Weise erklären lässt. Die Möglichkeit einer Vermehrung der im Innern wirkenden Kraft ist geradezu nicht abzuläugnen; aber so lange das vermehrte Ausströmen des Wassers das einzige darauf hindeutende Zeichen bleibt, möchten sich für diese noch andere Ursachen auffinden lassen. Ich glaube in dem Baue des

Bodens von dem Karlsbader Thale, so wie ich mir denselben denke und ihn oben dargestellt habe, eine Ursache zu finden, welcher man das Phänomen wohl zuschreiben könnte. Dass sie die einzige sey, maasse ich mir nicht an zu behaupten, ja kaum dass sie die wahre sey. Indessen mag ich nicht anstehen, den Gedanken davon wenigstens zur Prüfung hinzulegen.

Es ist mir nämlich wahrscheinlich, dass in den unterirdischen Behältnissen des heissen Mineralwassers, den vom Sprudelstein überdeckten, und durch Zwischenwände aus demselben Material gebildet geschiedenen Gewölben, wenigstens in den der Oberfläche am nächsten gelegenen, immerfort Kalksinter abgesetzt wird. Wenn dieses auch in den tiefer liegenden, von den andringenden Dämpfen und Gasarten im höchsten Grade erhitzten vielleicht nicht geschieht und nicht geschehen kann; so halte ich doch eine fortschreitende Sinterbildung in den oberen Gewölben für möglich. In diese kann und muss atmosphärische Luft und atmosphärisches Wasser immerfort eindringen, denn die Decke ist nicht so dicht, dass dieses verhindert werden könnte. Viele Puncte im Bette und am Ufer des Baches ³stossen Dampf aus, und zeigen dass daselbst Poren vorhanden sind. Die, ich möchte wohl sagen, gewaltigen Veranstellungen, die getroffen worden sind, um in der Nähe des Sprudels die Decke durch Breter, Balken, Mauerwerk, und sehr grosse mit Klammern befestigte Quadersteine dichter zu machen, zeigen, dass diese Decke an sich keine bedeutende Dichtigkeit besitzt. Fast überall aber, wo ihre natürliche Oberfläche mit der Atmosphäre, oder mit dem fliessenden Wasser in unmittelbarer Berührung steht, geben sich kleine Ausgänge und Poren zu erkennen. Eine Verbindung mit der Luft und dem Flusswasser, muss nun noth-

wendig eine immerwährende Abkühlung in den der Decke zunächst befindlichen Theilen der oberen Gewölbe hervorbringen. Besonders muss diese Abkühlung in den Gegenden merklich erfolgen, über welche das kalte Wasser des Tepelbaches ununterbrochen hinströmt, und dieses berührt die aus Sinter gebildete Decke in ihrer ganzen Länge und in einem sehr grossen Theile ihrer Breite.

Wird nun im Innern dieser Gewölbe, wenn auch nur der oberen, immerfort Sinter angesetzt, so muss nothwendig eine allmähliche Verengung derselben und eine Verstopfung* mancher ihrer Verbindungs-Canäle erfolgen. Diese Gewölbe werden daher kleiner. Die Masse des aus der Atmosphäre an den Bergen sich niederschlagenden, und in den Tiefen des Karlsbader Thales zusammenlaufenden Wassers aber bleibt wahrscheinlicherweise immer dieselbe; wenigstens ist kein Grund vorhanden, eine Verminderung derselben anzunehmen. Es wird daher in den Tiefen noch immer ebensoviel Wasser in Dampf verwandelt, von Gasarten und andern Bestandtheilen durchdrungen, und nach der Sprudeldecke emporgetrieben als ehemals, und doch sind die Räume die es aufnehmen sollen, kleiner geworden. In der Zeit da die Gegend von Karlsbad noch eine Wildniss war, und das heisse Wasser überall freyen Ausgang und Abfluss fand, hat es unstreitig die Gewölbe von Sprudelstein allmählich gebildet, so dass deren eine Reihe über der andern entstanden ist. Jetzt aber kann sich dieses Wasser im Freyen keine Behältnisse mehr bilden; der Mensch hat ihm sein Gebiet genommen, oder wenigstens beschränkt. Gepflasterte Strassen, Mauern, schwere Bauwerke lasten auf der Decke seiner Gewölbe, und auf der Oberfläche ist dem Element kein Fuss breit Raum gelassen worden wo es weilen und

ruhen könnte von dem innern Kochen und Toben; es wird gefangen gehalten in den unterirdischen Räumen, die es allmählich selbst verengt, und seiner ganzen Masse ist nur eine kleine Zahl enger Ausgänge freygegeben worden. Es scheint daher unvermeidlich, dass, jemehr die Verengung der letzten obersten Behälter dieses Wassers vorschreitet, desto stärker der Andrang desselben nach der äussersten Decke und ihren wenigen Oeffnungen werden muss, und dass immer mehr Ergiessungen, und, wenn diesen die vorhandenen Mündungen nicht Raum genug darbieten, gewaltsame Durchbrüche erfolgen müssen.

Wollte man diesem Gedanken vielleicht entgegensetzen, dass, wenn nur das überflüssige Wasser, welches die Gewölbe nicht mehr fassen konnten, gewaltsam ausgeworfen würde, alsdann sich im inneren Gleichgewichte Nichts verändere, und alsdann auch das nicht anwendbar sey, was ich zu Erklärung des Sinkens des Wasserstandes im Schlossbrunn nach dem Durchbruche vom J. 1809 oben angeführt habe. Diese Einwendung würde ich auch für vollkommen statthaft erkennen müssen, wenn man annehmen könnte, dass jeder bey einem gewaltsamen Ausbruch neu entstehende Riss so regelmässig und so verhältnissmässig entstände, dass dadurch gerade nicht mehr als das wirklich überflüssige Wasser aus dem Innern fortgeschafft würde. Aber wie wäre es möglich, dass bey einer nur einigermaassen gewaltsamen Erschütterung und Zersprengung eine solche Regelmässigkeit des Effects statt finden sollte? Bisweilen mag eine neue Ergiessung gerade nicht viel mehr und nicht viel weniger bewirken, als die Herstellung des alten Verhältnisses. Dieses wird z. B. bey der Entstehung des Bernhardsbrunnen der Fall gewesen seyn, bey der keine der übrigen Quellen

eine Veränderung litt. Dieses Ereigniss aber erfolgte, soviel mir bekannt ist, ohne alle gewaltsame Bewegung. Der Durchbruch der Hygieensquelle aber war mit Bewegungen verbunden, die so heftig waren, dass man sie für Erdbeben hielt, und die dabey entstandenen Risse waren gross und unregelmässig. Der damalige Ausbruch, und das fortdauernde Strömen aus dieser Quelle mag daher wohl, und vielleicht für eine geraume Zeit, mehr heisses Mineralwasser aus dem Innern fortschaffen, als bloss zu Herstellung des innern Gleichgewichtes nöthig gewesen seyn würde; sonst hätte vielleicht der Schlossbrunn, wenigstens nach Verlauf von funfzehn Jahren, wieder von selbst seinen alten Wasserstand erreicht, was nicht geschehen ist.

Ist meine Vorstellung von den Ursachen der sich nach und nach vermehrenden Ergiessungen der Karlsbader Heilquellen die richtige; so ist zu erwarten, dass das Phänomen der Entstehung neuer Mündungen sich von Zeit zu Zeit erneuern wird. Nach dieser Vorstellung aber kann man dasselbe, auch wenn es mit einigen gewaltsamen Bewegungen erfolgt, nicht als Folge eigentlicher vulcanischer Eruptionen oder Erdbeben betrachten. Die von Manchen gehegte Besorgniss, dass Karlsbad dereinst durch Erdbeben untergehen könne, halte ich für ganz grundlos. Die Wahrnehmung eines ziemlich bedeutenden Wasserbehälters unter den Decken des Sprudels hat bey Einigen die Vorstellung zuwege gebracht: es stehe der mittlere Theil der Stadt Karlsbad über einem grossen mit einem Gewölbe von Kalksinter bedeckten vulcanischen Schlunde, und es könne dort wohl einmal ein wirklich vulcanischer Ausbruch, oder doch der Einsturz dieses Gewölbes erfolgen, bey welchem die Stadt, oder ein Theil derselben in den Abgrund sinken werde. Diese Vorstellung hat nicht nur

sehr wenig für sich, sondern sogar sehr viel gegen sich.

Die seit beynahe fünfhundert Jahren beobachtete Einförmigkeit, und, wie man wohl sagen kann, Regelmässigkeit der Erscheinungen an den Karlsbader Quellen zeigt, dass der natürliche Process der sie hervorbringt auf eine sehr gleichförmige Weise eingeleitet ist und fortschreitet. Es scheint hieraus zu folgen, dass seine Eigenthümlichkeit auf einem eigenthümlichen Baue dieses Punctes der Erdrinde beruht, welcher den gewaltsamen und unregelmässigen Phänomenen, in denen der Erdvulcanismus sich in anderen Gegenden oft äussert, gar nicht ausgesetzt zu seyn scheint, ja, vielleicht diese gar nicht zulässt. Dieses letztere machen bekannte in anderen Gegenden gesammelte Erfahrungen höchst wahrscheinlich. An den Puncten der Erde, wo sich offene Vulcanschlünde befinden, wiederholt sich von Zeit zu Zeit die Erscheinung des vulcanischen Ausbruchs; diesem gehen zwar gewöhnlich Erderschütterungen voraus, aber sie verbreiten sich selten weit um den Vulcan, und sein Ausbruch macht ihnen ein Ende. Die heftigeren, sich in grosser Verbreitung ereignenden Erdbeben sind vorzugsweise Gegenden eigen, in deren nächster Nähe sich keine offenen Schlünde befinden, oder deren Vulcane, durch uns nicht bekannte Ursachen, zeitlich so geschlossen sind, dass sie nicht zum Ausbruche gelangen können. Diejenigen Puncte hingegen, an denen ein constantes und einigermaassen beträchtliches Ausströmen von mineralischen Wassern, Gasarten, Dämpfen u. s. w. statt findet, scheinen, wenn auch nicht vor allen inneren Bewegungen, doch vor den grösseren, heftigeren Eruptionen und Katastrophen ganz besonders geschützt zu seyn. In Gegenden welche den Erdbeben unterworfen sind, erfolgt

diese Erscheinung unausbleiblich von Zeit zu Zeit, und schwerlich wird man eine einzige unter den dafür bekannten Gegenden der Erde nennen können, in welcher eine Pause von vier bis fünfhundert Jahren in diesem Phänomene eingetreten wäre. Vom Karlsbade aber ist nicht bekannt, dass es jemals ein eigentliches Erdbeben erlitten habe; auch die gewaltsamsten Sprudelausbrüche können dafür nicht gelten. Vielmehr hat sich ganz neuerlich eine Erscheinung gezeigt, welche die Vermuthung zu bestätigen scheint, dass Karlsbad durch die aus seinem Boden immerwährend erfolgende Emanation von Gas und heissem Wasser gegen eigentliche Erdbeben geschützt wird. Von allen den nicht unbedeutenden Erdstössen, welche im Januar und Februar 1824, vom Fusse des Sächsischen Gebirges her bis in den Elnbogener Kreis, also nur ungefähr zwey Meilen von Karlsbad erfolgten, hat diese Stadt und ihre Umgegend durchaus Nichts empfunden ³²⁾.

Dass aber der Boden in der Mitte der Stadt, aus welchem die heissen Quellen hervorbrechen, nicht aus einer gewölbartigen Decke besteht, unter der sich nur Ein grosses gemeinschaftliches Behältniss für den Vorrath des heissen Mineralwassers befindet, geht aus mehreren Umständen, wie mich dünkt, deutlich hervor. Schon der Umstand, dass die Quellen an verschiedenen Puncten, und aus verschiedenem Gestein hervorbrechen, scheint mir wenigstens Etwas dafür zu beweisen. Bey einem einzigen grossen Behältnisse würde eine in seiner Decke die von so geringem Umfange ist, entstandene Oeffnung doch wohl verursacht haben, dass die ganze Kraft des Druckes der Dämpfe nach dieser Oeffnung

32) S. *Hallaschka* in *Kastner's Archiv der gesammten Naturkunde*, Bd. I. S. 320. f.

hin gewirkt und sie so lange mit Gewalt erweitert haben würde, bis sie geräumig genug war, allen dort sich entwickelnden elastischen Stoffen den Ausgang zu gestatten. Man wird kaum einen Grund für die Entstehung mehrerer Oeffnungen in einer Decke von so geringem Umfange angeben können. Angenommen auch, dass das Wasserbehältniss anfänglich offen gewesen, und die Decke über demselben durch den abgesetzten Sinter allmählich gebildet worden sey (was allerdings der Fall gewesen seyn müsste) und dass einige Punkte durch die Gewalt der Dämpfe offen erhalten worden seyen; so dürfte doch diese Vorstellung nur dann annehmlich seyn, wenn der Boden aus dem die Quellen entspringen durchgehends aus Sinter bestände. Aber nur die Ergiessungen des Sprudels und seiner nächsten Nebenquellen kommen aus der Sinterdecke, die Quellen auf dem linken Ufer der Tepel hingegen aus dem obenbeschriebenen Granit-Conglomerat, welches nicht die Decke einer Höhle seyn kann. Von den Ausgängen des Sprudels selbst aber wissen wir, dass sie unmittelbar nicht aus einem einzigen, sondern aus verschiedenen durch Zwischenwände getrennten Behältnissen ausgehen. Dass aber der in der dritten Höhlenreihe von oben herab aufgefundene grössere Wasserbehälter, der Kessel genannt, gewiss nicht ein grosser Teich, sondern vielmehr ein stollenähnlicher Canal seyn mag, dafür habe ich oben schon Gründe angeführt.

Auch die Gleichheit der Bestandtheile der vornehmsten Karlsbader Quellen scheint mir die Annahme eines einzigen einem unterirdischen See gleichenden Behältnisses ihres Wasservorrathes nicht nothwendig zu machen. Die neueste durch den grossen Chemiker *Berzelius* vorgenommene Zerlegung des Wassers vom Sprudel, vom Mühlbrunnen, Neubrunnen und

Theresienbrunnen zeigt allerdings, dass die Bestandtheile des Wassers aus diesen Allen nicht nur ganz dieselben sind, sondern auch, dass sie sich in Allen in denselben Mengen befinden ³³⁾. Daraus muss man gewiss folgern, dass sie sämmtlich aus einem gemeinschaftlichen Vorrathe hervorgehen und sämmtlich in einer und derselben Werkstatt bereitet werden. Allein von diesem Umstande auf die Form oder den Bau der Werkstatt zu schliessen scheint mir unstatthaft, und ich kann darin keinen Grund finden, diese gerade als ein einziges gemeinschaftliches Becken zu betrachten, in welchem sich der Wasservorrath in einer unzertrennten Masse, wie in einem See befinden müsste. Ja, die Verschiedenheit der Menge, in welcher wenigstens der eine der eigenthümlichen Bestandtheile dieser Mineralwasser, die Kohlensäure, sich in einigen dieser Quellen, namentlich im Schlossbrunn zeigt, scheint gerade recht deutlich darauf hinzuweisen, dass nicht alle Quellen ihr Wasser aus einem einzigen Behältnisse erhalten, sondern dass eine Trennung der Wasservorräthe, und ein eigenthümlicher Bau der Verbindungs-Canäle im Innern bestehen muss, welcher auf die verschiedenen gesonderten Theile des ganzen unterirdischen Wasservorrathes verschiedene Einwirkung des Bereitungsprocesses gestattet ³⁴⁾.

Wie würde eine Decke von Sinter, aus Schalen nur Einen bis zwey Fuss dick bestehend, über einer Höhle der man einen Durchmesser von mehr als dreyssig Klaffern beylegt, sich unter der Last der Bauwerke die auf ihr ruhen, erhalten können? Die sämmtlichen Häuser der einen Seite der Sprudelgasse, und die grossen stei-

33) *Gilbert's Annalen der Physik.* Bd. 74, S. 150 u. 151.

34) Ueber den Gehalt des Schlossbrunnen s. den Anhang.

nernen Gebäude am Markte und in der Mühlbadgasse stehen gerade an der Stelle, von welcher man gewiss weiss, dass Höhlungen mit Dämpfen und Wasser erfüllt sich unmittelbar darunter befinden. Wenn aber, wie ich mir nicht anders vorstellen kann, grosse Granitmassen die aus Sinter gebildeten oberen kleineren Gewölbe und die sie trennenden aus derselben Masse bestehenden Wände (Bergfesten) unterstützen, so ist an den Einsturz einer Decke, welcher allgemeiner Gefahr für die Stadt oder einen grossen Theil derselben bringen könnte, sicher nicht zu denken. Daher werden die guten Bürger von Karlsbad, und die dort Hülfe suchenden Fremden noch manches Jahrhundert hindurch, ungestört durch Naturbegebenheiten gewaltsamer und verwüstender Art, und unbesorgt vor ihren Schrecknissen, über den friedlichen Markt und zum Sprudel und zum Neubrunnen wandeln; und ungestört in dem erhabenen Gotteshause dem Höchsten ihren Dank für das ihnen dort bereitete Heil darbringen können, wenn gleich die aus den verborgenen Werkstätten der Tiefe emporsteigenden Dämpfe ihre Schritte umwehen.

Bis zu welcher Tiefe die Bildung der Höhlen, und ihrer Deckengewölbe aus Kalksinter hinabreicht, davon hat man keine Kunde. Da man aber ihr Daseyn selbst kennt, da man unter ihnen eine vorzüglich grosse, den sogenannten Kessel gefunden, und sich überzeugt hat, dass er einen bedeutenden Vorrath des heissen Mineralwassers enthält; so hat man eine hinlänglich deutliche Vorstellung von dem Baue des Bodens der Stadt Karlsbad in seinem oberen Theile, bis auf die Tiefe von beyläufig zwey Klaftern, wie sie die dritte Tafel giebt. Dort ist der Durchschnitt bis zu dem Kessel genommen, der hier in seiner grössten bekannten Länge gezeichnet ist, wie man sich solchen, nach *Becher's* Schilderung

ungefähr denken kann. Die unmittelbare Unterlage dieser Höhle, und selbst die Beschaffenheit ihres Bodens und der Stoff aus welchem dieser besteht, sind nicht bekannt, aber höchst wahrscheinlich wird ebenfalls eine Lage von Kalksinter auf seinem Grunde abgesetzt worden seyn. Es sey nun dieser Kessel (8 — 12 *Taf.* 3 und 4) entweder die unterste von den zwischen der Sinterbildung befindlichen Höhlen, oder er habe noch mehrere ähnliche unter sich, so kann man immer den Boden derjenigen Höhle mit welcher die Sinterbildung anfängt, als den Boden des alten Thales von Karlsbad, d. i. einer mit Felstrümmern von Granit angefüllten Gebirgsspalte, ansehen, auf welchem das heisse Mineralwasser sich zuerst über Tage gesammelt, und die erste Rinde von dem sogenannten Sprudelstein abgesetzt hat. In der Zeichnung *Taf.* 4. habe ich den Kessel als die unterste dieser Höhlen einstweilen angenommen, und ihren Boden als eine Rinde von Sprudelstein dargestellt, welche die darunter liegenden Granitblöcke überzieht.

Nach der Seite des Marktes und des Schlossberges zu, (bey 11. *Taf.* 3. und 4.) findet man die aus Sinter gebildete Decke nur so weit, als der Boden eben ist, oder doch nur ganz sanft ansteigt. Da wo der Berg sich zu erheben anfängt, zeigt sich auf dieser Seite sogleich das Granit - Conglomerat. Aus diesem ist der niedrigere Vorberg unter dem Hirschensprung (11 bis 13) gebildet, und nach meiner Vorstellung erfüllen dieses Conglomerat, oder überhaupt grosse Trümmer der zerbrochenen Granitwände die ganze Spalte von da abwärts unter der Sinterbildung, bis zur gegenüberstehenden Wand auf der Seite der Kirche (zwischen 13, 15, 15, 3). Zwischen diesen Trümmern bestehen Klüfte und Räume in denen die Gasarten und heissen Dämpfe aus unbe-

kannter Tiefe emporsteigen. In den obersten derselben hat die Bildung des Sinters ihren Anfang genommen, welche aber die vorhandenen Zwischenräume und Klüfte nicht ganz verschliessen konnte, weil sie durch die Gewalt der emporsteigenden elastischen Stoffe daran gehindert wurde. Dieses Verhältniss habe ich in der Zeichnung (*Taf. 4.*) durch die von der Masse des Sprudelsteins sich in die oberen Klüfte zwischen die Granittrümmer verlaufenden (auskeilenden) Spitzen anzudeuten versucht.

Da auf dem rechten Ufer der Tepel, nach der Kirche zu, das Granit - Conglomerat nicht wahrgenommen wird, dasselbe also dort vermuthlich tiefer als auf dem linken Ufer liegt, und unter der auf jenem bis an den ganzen Granit der rechten Thalwand reichenden Sinterbildung verborgen ist; so habe ich dieses Verhältniss in der Durchschnittszeichnung auf diese Weise angegeben (*3—15 Taf. 4.*).

Aus dieser Vorstellungsart lassen sich, meines Bedünkens, sowohl die wesentlichen Erscheinungen an den Quellen Karlsbads, als auch manche Nebenumstände, die man dabey wahrnimmt, erklären.

Man will bemerkt haben, dass in dem sogenannten Kessel das Wasser von der Seite des Marktes herkomme. Dieses würde eine natürliche Folge der dargestellten Verhältnisse seyn. Eben der hervorragende Fuss des Hirschensprungs, vom Markte bis zum Bernhardsfelsen, muss, da er aus zerklüftetem Gestein besteht, die bey weitem grösste Menge des Wassers das dort auf der Atmosphäre niedergeschlagen wird, und das von den höheren Puncten auf demselben herabrinnt, in sich aufnehmen und in den mittleren Sammlungspunct des Thales liefern. An der gegenüberstehenden, rechten Seite des Thales bildet das zerklüftete Gestein einen solchen

Vorsprung nicht, es geht dort nicht zu Tage aus, sondern liegt wahrscheinlicherweise unter der Sinterbildung verborgen. Auf diesem rechten Ufer steht nur ganzer Granit und bildet dort die steile Thalwand bis an den Rand der Sprudelschale. Dieser ganze Granit nimmt von dem aus der Atmosphäre niedergeschlagenen Wasser weit weniger in sich auf als das Conglomerat; und das meiste dieses Wassers, was sich davon nicht im Granit selbst als kalte Quellen sammelt, mag von den Granitwänden über die Sprudelschale weg in den Bach laufen. Auf diesem rechten Ufer quillt daher auch nirgends warmes Mineralwasser aus dem Abhange der Berge wie auf dem linken, wo fast an allen Punkten dieses Abhanges, soweit als er aus dem zerklüfteten Gesteine besteht, Mineralwasser von mehr oder weniger erhöhter Temperatur hervordringt. Daher hat man auch von jeher dieses niedrige Vorgebirge als den eigentlichen Versorger der Sprudelhöhlen mit Wasser angesehen.

In diesem zerklüfteten Gesteine können auch die Gasarten und Dämpfe emporsteigen; in den ganzen Granit aber, welcher die Spalte auf der linken Seite des Thales dicht hinter dem Conglomerate, und auf der rechten unmittelbar am Ufer des Baches einschliesst, können sie wahrscheinlicherweise nicht eindringen. Indem sich daher in dem ganzen Granit zu beyden Seiten nicht eine einzige warme Quelle zeigt; so gestattet im Gegentheil die Beschaffenheit jener Gebirgsart die Verwandlung alles darin gesammelten und als Quellen zu Tage kommenden Wassers, des Mühlbrunnen, Theresienbrunnen u. s. w. und selbst des hoch am Berge quellenden Schlossbrunnen, in erwärmtes Mineralwasser.

Dieses wird endlich auf eine recht auffallende Weise durch die Art wie sich die kalten Quellen von gewöhnlichem Wasser bey Karlsbad zeigen, bestätigt. Ich habe schon oben angeführt, dass der Boden des Marktes und des ganzen Striches vom Sprudel an bis zum Bernhardsfelsen warm ist, und dass man bey dem Graben und Bohren in diesem Bezirke überall auf warmes Wasser trifft. Dieses gilt indessen genau nur von dem Bezirke, dessen Oberfläche aus der von Sinter gebildeten Sprudelschale (Orangefarbe auf *Taf. 1. 3* und *4.*) oder aus der Granit-Breccia (citronengelb) besteht. Auf diesem ganzen Flächenraume ist kein kaltes gewöhnliches Quellwasser zu finden. Um denselben herum aber, an der West- Süd- und Ostseite, und zwar dicht an den Gränzen dieser beyden Steinarten, wo der ganze Granit anfängt hervorzutreten, und zwar durchaus nur in diesem ganzen Granit, entspringen kalte Quellen von gewöhnlichem Wasser. So hinter dem Hause zum Meerfräulein und dem steinernen Hause auf der alten Wiese, im Hofe des Böhmischen Saals, hinter mehreren Häusern der Neuen Wiese, hinter den meisten Häusern an der Anhöhe von der Geweidiggasse bis zur Kirche, z. B. in den drey Fasanen, und eben so unmittelbar über dem Sprudel und über der Hygieensquelle. Unter allen diesen kalten Quellen ist eine einzige in einem Hause hinter den drey Fasanen, die etwas säuerlich seyn soll. Diese Erscheinung ist doch höchst merkwürdig, und gewiss ein einleuchtender Beweis, dass der ganze Granit von den Stoffen nicht durchdrungen wird, welche fähig sind, das Wasser zu erhitzen und in mineralisches zu verwandeln; dass folglich der Theil des Thales in welchem dieser Process gelingt, in seinem Innern eine wesentlich verschiedene Beschaffen-

heit von der des nahen und ihn ringsum einschliessenden Granitgebirges haben muss, welches nur kaltes gewöhnliches Quellwasser liefert.

Wenn übrigens diese und alle sonst hierzusammengestellten Eigenthümlichkeiten der Phänomene des Karlsbades die hier dargelegte Vorstellung von den Verhältnissen in dem dortigen Gebirge ~~in~~ mir erregt haben; so bin ich doch weit entfernt, behaupten zu wollen, dass die Versinnlichung derselben in der Zeichnung wirklich ein treues Bild davon liefern sollte. Es kommt mir durchaus nicht in den Sinn, zu behaupten, dass die Ausfüllung der dort hypothetisch angegebenen Spalte zwischen den Granitwänden gerade so und nicht anders gestaltet sey, als sie dort gezeichnet ist; dass die Granittrümmer gerade so deutlich gesondert, die leeren Räume zwischen denselben so gross und häufig seyen, wie man sie dort sieht; dass die Sinterbildung mit diesen Trümmern gerade so verwachsen sey, wie ich dort angegeben habe. Nein! ich denke man wird mich verstehen, und einsehen, dass ich mit der auf der Zeichnung gegebenen groben Vorstellung nur versuche, meinen Gedanken ganz im Allgemeinen zu versinnlichen.

Ist aber nur das Wesentliche desselben haltbar — die Spalte an sich, die Ausfüllung derselben mit Trümmern jeder Grösse und Gestalt, zwischen denen Klüfte und Räume, theils leer theils mit Hornstein und Kalkstein verwachsen, geblieben sind, und die nicht einmal sehr gross und weit zu seyn brauchen; so darf man auch an der grössten Festigkeit und Solidität des durch diese Ausfüllung gebildeten Bodens der Stadt Karlsbad im mindesten nicht zweifeln. Man kann diese Art von Ausfüllung, und die Lage und Verbindung der Trümmer untereinander ungefähr mit derjenigen vergleichen, welche bey gewissen, aus versenkten Felsen

stücken im Meere erbaueten Havendämmen statt findet: z. B. bey dem in den letzten Jahren vor dem Eingange des Havens von Plymouth errichteten *Breakwater* — einen Riesenwerke, von dem man sich verspricht, dass es dem anstürmenden Ocean Trotz bieten wird ⁸⁵⁾. Ein solcher Damm aber erhebt sich frey über seiner Grundfläche; wie viel grösser muss nicht die Solidität einer auf ähnliche Weise aufgethürmten Masse von Fels-trümmern seyn, die zwischen Wänden von Granitbergen eingeklemmt ist, deren Grundfläche viele Quadratmeilen beträgt. So aber verhält, nach meiner Vorstellung, sich die zerstückte Felsenmasse auf der ein Theil der Stadt Karlsbad ruht. Daher scheint mir dieser durchaus keine Gefahr des Versinkens zu drohen, weder jetzt noch in der fernen Zukunft.

Die Gefahren die, nach meiner Meynung, allein für die Stadt Karlsbad aus der eigenthümlichen Beschaffenheit ihres Bodens entstehen können, möchten seyn: das Zerreißen der Sprudelschale an einzelnen Stellen, durch hervorbrechende Gasarten und heisses Wasser, und vielleicht das Einbrechen einzelner Theile dieser Decke über den unmittelbar darunter befindlichen Höhlen. Das erste hat sich, wie oben gezeigt worden ist, schon mehrmals ereignet, und nie sehr bedeutenden Schaden angerichtet: das zweyte, das Einbrechen der Decke, hat sich, soviel mir bekannt ist, noch nie ereignet, daher ist wirklich wenig Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass es sich jemals ereignen werde, oder könne. Nach der Kenntniss übrigens, die man durch die in den Jahren 1713 und 1727 von den Höhlen unter

85) Der Sturm vom 18. November 1824 soll ihm grossen Schaden zugefügt haben.

der Decke erlangt, bey dem geringen Umfang derer die man damals gesehen hat, und bey der verhältnissmässig nicht unbedeutenden Dicke der Decke über, und der Wände zwischen denselben, lässt sich annehmen dass ein solches Einbrechen, wenn es wirklich erfolgen könnte, immer nur einen kleinen Raum der Oberfläche, vielleicht von kaum einer oder einem Paar Quadratklaftern treffen, auch schwerlich von bedeutender Tiefe seyn würde; da die dritte, die tiefste Sprudeldecke, die unmittelbar über dem sogenannten Kessel liegende, nicht über vier Ellen unter der Oberfläche liegt ³⁶⁾. Von dem Kessel selbst aber scheint mir, nach dem Begriffe, den ich mir von demselben mache, ebenfalls eine grössere Gefahr nicht zu besorgen zu seyn, wenn auch an einzelnen Theilen seiner Decke Brüche erfolgen sollten.

Eben so wenig scheinen äussere Ursachen gefahrbringend für die Sprudelschale zu seyn. Man kann das schon aus dem Umstande schliessen, dass, den vorhandenen Nachrichten zufolge, in den ersten Jahrhunderten nach Entdeckung der heissen Quellen so wenig Schonung gegen diese Decke bewiesen worden ist. Man hat Steine zum Kalkbrennen daraus gebrochen, und sich ihrer zum Bauen wahrscheinlich in noch früherer Zeit bedient; denn es sind in den Ruinen der St. Leonhards - Capelle — diesem einzigen Ueberbleibsel des ehemaligen Dorfes Wari (Thiergarten), das weit älter als Karlsbad gewesen seyn soll — Sprudelsteine als Bestandtheile des alten Mauerwerks gefunden worden ³⁷⁾. Bey jedem bedeutenden Bau am Markte und in der Nähe des Sprudels muss die Decke angegriffen worden seyn. Dennoch sind hieraus keine Folgen

36) *Becher* neue Abhandl. S. 133.

37) *Ebendasselbst*, S. 115.

weder für die Ergiebigkeit, noch für die Beschaffenheit der Mineralquellen entstanden. Grosses Anschwellen der Tepel, wie z. B. bey den Wolkenbrüchen vom 9. Mai 1582 und 9. September 1821, auch geringere Fluthen, wie am 26. Junius 1824, und heftige Eisgänge haben die Sprudelschale bisweilen im Aeussern stark beschädigt, und doch ist dadurch nie eine Veränderung in dem Phänomene überhaupt, ja nicht einmal in den Ausbruchspuncten der heissen Quellen bewirkt worden; nur Ausbrüche aus der Tiefe konnten Veränderungen der letztern Art hervorbringen ^{3d}). Bey ausserordentlich hohem Wasserstande der Tepel, der die Sprudelmündungen überstieg (sie hat bis zu fünf Ellen hoch über denselben gestanden), wurde das in diese Mündungen eindringende Flusswasser sogleich und zwar kalt wieder ausgeworfen, und nach dem Ablaufen der Fluth giengen alle Erscheinungen am Sprudel wie an den übrigen Quellen ihren gewöhnlichen Gang.

Es scheint mir daher im Wesentlichen ganz gleichgültig zu seyn, aus welcher Gegend der Sprudeldecke das heisse Mineralwasser hervorbricht. Es wird stets dieselben Eigenschaften behaupten, die man in demselben an den jetzigen Mündungen des Sprudels und der Hygieensquelle wahrnimmt. Die Entstehung dieser neuern Quelle und des noch viel weiter von dem alten Sprudel entfernten Bernhardsbrunnen scheinen mir einen sichern Beweis für die Richtigkeit dieser Behauptung zu liefern. Diese beyden Quellen kommen mit dem Sprudel völlig überein, nicht nur in Ansehung ihrer Bestandtheile, sondern auch in dem Grade ihrer Wärme.

38) *Becher Neue Abhandlungen* S. 185.

Daher dürfte es auch willkürlich und ganz unnachtheilig seyn, dem Sprudel, wenn Umstände dieses wünschenswerth machen sollten, einen andern Ausgang als seinen jetzigen anzuweisen. Es dürfte in der That der Mühe werth seyn zu versuchen, ob man ihn nicht in unveränderter Eigenschaft wieder an seinen vermuthlichen uralten Platz im Garten des Hauses zum Goldenen Schilde versetzen könnte, — gewiss einen für den Gebrauch dieser Quelle weit mehr geeigneten Platz als der jetzige ist. Vielleicht könnten dabey, zu mehrerer Sicherung gegen gewaltsame Ausbrüche, eine oder zwey der jetzigen Mündungen offen erhalten, und ferner zur Salzbereitung und zu den Bädern benutzt werden, da die Einrichtungen hierzu sich einmal in ihrer Nähe befinden. Wenn nicht in der oberen Gegend der Sprudelschale — eben bey dem erwähnten Bolzaischen Garten — die unter der Deckeliegenden Wasserbehälter ganz versintert, und die inneren Zugänge dazu mit Sprudelstein verstopft sind, so müsste, dünkt mir, ein solcher Versuch gelingen. Aber vielleicht hat dort schon eine solche gänzliche Verstopfung statt gefunden, und vielleicht ist diese im Laufe der Zeit von dem obern Theile des Thales allmählich gegen den untern vorgerückt. Auf diese Vermuthung wird man allerdings dadurch geleitet, dass, wenn wirklich die Sprudelmündungen sich ehemals höher oben im Thale befunden haben, das Vorrücken derselben nach dem untern, nördlichen Theil Thatsache ist; und, dass die Ausbrüche des letzten Jahrhunderts, und die Entstehung neuer Quellen durch dieselben, sämmtlich vom jetzigen Sprudel abwärts im Thale erfolgt sind, von der Hygieensquelle an bis zum Bernhardsbrunnen.

DIE ÜBRIGEN GEBIRGSFORMATIONEN.

Der nördliche Fuss der Granitberge, da wo sie in das Egerthal abfallen zu beyden Seiten der Mündung der Tepel, ist von einer andern Formation bedeckt. Das erste Gestein, welches sich am Fusse des Dreykreuzberges zwischen Karlsbad und Trawitz zeigt, ist Sandstein. Dieser scheint dort unmittelbar an den in die Tiefe niedergehenden Granit angelehnt zu seyn. Er bildet auf dem rechten Ufer der Eger den Galgenberg, welcher eigentlich nur der vorspringende Fuss des Dreykreuzberges ist, und den Steinberg, eine unbedeutende Anhöhe auf dem linken Ufer der Tepel und dem rechten der Eger; es steht seit einigen Jahren ein Kaffeehaus auf dieser Anhöhe. Diesem letztern Punkte gegenüber erhebt derselbe Sandstein sich zugleich mit dem Granit auf dem linken Ufer der Eger, und zeigt sich in einer sehr mächtigen Lagerung zwischen den Granitfelsen bey Trawitz und denen bey Fischern. Ein grosser in derselben der Egerbrücke gegenüber angelegter Steinbruch gestattet das Innere der Sandstein - Ablagerung zu untersuchen. Jenseit der durch die Granitfelsen bey Fischern auf eine kurze Strecke verursachten Unterbrechung des Sandsteinlagers, erhebt sich dasselbe aufs Neue und setzt von da an sehr weit ununterbrochen fort. Die beyden Massen

von Granit, die bey Trawiz und bey Fischern hervortreten, sind überhaupt von dem Sandstein rings umgeben. Er verbreitet sich gegen Osten und Norden längs dem Bache Rohla hinauf an der Strasse nach Neideck und gegen Nordwesten an der Strasse nach Zwoda, etliche Stunden weit.

Dieser Sandstein besteht aus Quarzkörnern von den verschiedensten Grössen, denen hie und da Glimmerblättchen beygemengt sind, und aus einem Bindemittel, das an einigen Stellen durchaus thonig, an anderen durchaus kieselartig ist. Das der erstern Art geht in Porcellanthon über, das der zweyten wird hie und da selbst ganz zu Quarz. Die Farben des Sandsteins sind graulich- und gelblich-weiss, und gelb; die letzte Farbe ist die vorherrschende, wechselt oft streifenweise mit den anderen ab, und wird hie und da dunkelgelb und ochergelb, auch finden sich rothbraune Lagen, die den gelblichen Sandstein durchziehen.

An einigen Puncten ist dieser Sandstein von der feinkörnigsten Art, an anderen besteht er aus Quarzkörnern von Erbsen- und Bohnengrösse, die zwar durch das Bindemittel fest aneinander gekittet sind, sich aber doch oft so wenig berühren, dass diese Abänderung voll von leeren auch durch das Bindemittel nicht ausgefüllten Zwischenräumen ist. Die Körner sind durchaus abgeschliffen, doch nicht so stark, dass man nicht bey vielen derselben, die frühere eckige, ja selbst die ursprüngliche Pyramidengestalt der Krystalle noch erkennen könnte. Das Bindemittel ist bey der grobkörnigen Abänderung eben so verschieden in Art und Farbe als bey der feinkörnigen. Wo es sehr quarz und dazu von Eisenoxyd durchdrungen und gefärbt i

kann man es von eigentlichem derben Eisenkiesel oft nicht unterscheiden.

Es liegen aber auch Knollen von Quarz von weit beträchtlicherer Grösse in diesem Sandsteine zerstreut, und dieser Umstand scheint eine Eigenthümlichkeit der Sandsteinformation zu seyn, welcher die grosse Ablagerung im Egerthale angehört. Im Allgemeinen ist diese Sandsteinart da wo sie feinkörnig ist, und thoniges Bindemittel hat — die vorherrschende Abänderung — sehr zerstörbar. Man sieht dieses an den häufigen und grossen Wasserrissen, welche die Anhöhen an der Rohla, und auf dem Wege zwischen Elnbogen und Zwoda zerreißen. Solcher Zerstörung widerstehen indessen die ausnehmend festen Knollen von Quarz, deren cubischer Inhalt von einigen Fussen bis zu einigen Klaftern ansteigt, und diese zeigen sich dann als lose Geschiebe auf der Oberfläche des zerstörten und vom fluthenden Wasser hinweggewaschenen Sandsteins. Daher die einen in der That sonderbaren Anblick gewährende Menge solcher Blöcke von Quarz von allen Grössen, die man bey Trawiz, am Steinberge, am Fusse des Hornberges und an dem Wege nach Zwoda zerstreut umher liegen sieht. Sie bedecken hie und da ausgedehnte Flächen öden Haidelandes, deren Anbau sie erschweren.

Uebrigens zeigt dieser Sandstein noch manches andere Merkwürdige in seinem Innern. Die schon erwähnte Abänderung des Bindemittels, in welcher dasselbe quarzig und dem Eisenkiesel ähnlich erscheint, und dunkel ja bisweilen ganz schwarz gefärbt ist, durchsetzt den gelben und grauen Sandstein gewöhnlich in Lagen von der geringen Mächtigkeit von wenigen Zol-

len, und verbindet lichtgraue Quarzkörner von verschiedener Grösse. Diese dunkelgrauen und schwarzen Lagen kommen mitten in dem feinkörnigen sowohl als in dem grobkörnigen gelben und graulichen Sandstein vor, und sind bald von diesem scharf abgeschnitten, bald gehen sie durch mancherley Abstufungen der Farbe sowohl als des Gefüges in denselben über. Die auffallendeste Abänderung davon ist die, in der die schwarze Grundmasse ein glänzendes pechartiges Ansehen hat, und dem schlackigen Brauneisenstein ähnlich ist. — Zuweilen trifft man in den grobkörnigen Abänderungen dieses Sandsteins auf ein Korn von Feldspath.

Die merkwürdigste Eigenthümlichkeit dieses Sandsteins sind die sich in demselben findenden Ueberbleibsel aus dem Pflanzenreiche. Diese zeigen sich theils als Abdrücke, theils als wirkliche versteinerte Pflanzentheile, vornehmlich Stengel und Holz, in einer sehr quarzreichen Abänderung des Sandsteins; hie und da als ziemlich grosse Stücke von Baumästen und Stämmen, mit deutlichen Jahrringen. Das Holz ist in einen licht-röthlichgrauen Thonstein umgewandelt, der fast Jaspishärte hat, und voll von Chalcedon-Adern, und von kleinen Spalten ist, die mit kleintraubigem Chalcedon oder mit Quarz in kleinen Krystallen ausgekleidet sind. Dann und wann ist fast die ganze Masse des Holzes in Chalcedon verwandelt. Eine sehr reichhaltige Niederlage dieses Holzes findet sich an dem untersten dem Ufer der Eger zugekehrten Fusse des Steinbergs.

Es ist wahrscheinlich dass der hier beschriebene Sandstein das Unterlager von der grossen Braunkohlen-Ablagerung ausmacht, die sich auf dem linken

Ufer der Eger sehr weit verbreitet. Die Lager von Braunkohle finden sich dort von Zwoda an über Falkenau, Elnbogen, bis nach Postelberg, ein Zug, welcher parallel läuft mit dem Zuge der Steinkohlen, der weiter südlich durch Böhmen geht³⁹⁾. Der Parallelismus beyder Züge wird ohne Zweifel durch die Form und Richtung des zwischen beyden mitten inne liegenden Granitgebirges bestimmt,

Die Braunkohle jener ganzen Gegend wird benutzt, und man findet viele Baue zu Gewinnung derselben bey den vorhingenannten Orten. Die Karlsbad am nächsten liegende Ablagerung findet sich auf der Anhöhe, der Mündung der Tepel gegenüber, auf welcher die Orte Zedlitz, Wehtitz, Dallwitz, Lessau, Hohenhof u. s. w. liegen. Sie scheint in Verbindung mit Schichten von verhärtetem, schiefrigen Thon auf den Sandstein gelagert zu seyn. Die eigentlichen Verhältnisse dieses letztern zu ihr habe ich nirgends aufgeschlossen gefunden, aber das ganze Vorkommen, soviel man davon wahrnehmen kann, macht jene Ansicht wahrscheinlich. Zwischen Zedwitz und Ottowitz fand ich die Oberfläche der Erde mit kleinen Quarzgeschieben in einer dünnen Lage bedeckt, die ohne Zweifel von einem höher liegenden aus dem nur erwähnten Sandstein bestehenden Berge herabgeschwemmt worden sind; denn wirklich erhebt sich der Sandstein dort an mehreren Punkten bedeutend über diese Fläche. Unmittelbar unter dieser dünnen Decke von kleinen Geschieben liegt ein, vielleicht eine Klafter oder dar-

39) Graf Casp. von Sternberg Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. 1. Lieferung. S. 11.

über mächtiges Lager bituminöser Holzerde, auf welche man vor mehreren Jahren einen Bau angefangen hatte, der in der Folge nicht fortgesetzt worden ist.

Die Thonlager, welche die Braunkohle bedecken, oder vielleicht mit derselben abwechseln, sind besonders merkwürdig, wegen der unverkennbaren Spuren von Wirkungen des Feuers die sie erlitten zu haben scheinen. Die grossen Massen von rothem Thon von gebranntem Ansehen, von Porcellanjaspis, und mancherley mehr oder weniger eisenhaltigen Erdschlacken darin, berechtigen, solche Wirkungen anzunehmen. Unter den Geschieben der Flächen welche diese Wirkungen verrathen, findet man selbst Stücke, die unverkennbar Granit gewesen sind, in denen aber die feinkörnige Feldspathmasse und der Glimmer zu einer schwarzen oft sehr blasigen Schlacke geschmolzen sind, in der noch Quarz in Körnern und Feldspath in grossen Krystallen liegt, dessen ursprüngliche Natur, ungeachtet der Veränderung die er erlitten hat, noch sehr deutlich zu erkennen ist. Dass diese Veränderung des Thons und einiger anderen Steinarten überhaupt durch sogenannte Erdbrände: und also die im Egerthale wahrzunehmenden, durch Entzündung einzelner Theile der dortigen Braunkohlenlager bewirkt worden seyn müsse, wird allgemein angenommen.

Dass diese Braunkohlenlager und der dieselben begleitende, und zum Theil auf die angeführte Weise veränderte Thon zusammen ein Lagerungs-Ganzes bilden — Einer Formation angehören, ist keinem Zweifel unterworfen. Dagegen möchte vielleicht der Frage unterworfen seyn: ob auch der Sandstein, der sich unter dieser Formation, oder in sonst einer

Berührung mit derselben findet, zu derselben zu rechnen sey? oder ob er vielleicht einer andern angehört, und hier nur — man könnte wohl sagen zufällig — bey fehlenden Zwischengliedern, auf einer Seite mit der Braunkohlen-Formation, und auf der andern mit dem Granit zusammenstösst? — mit welchem letztern er zuverlässig nicht zu Einer Formation gehört.

Ich halte die erste Ansicht für mehr naturgemäss als die zweyte, und zwar hauptsächlich wegen des in dem Sandstein enthaltenen versteinerten Holzes, und wegen der Art wie sich dasselbe darin verhält. Der ältere oder Rothe Sandstein enthält zwar ebenfalls versteinertes Holz; aber ausserdem dass der Sandstein des Egerthales in seiner innern Bildung, und seinen oryktognostischen Kennzeichen nichts Aehnliches mit dem ältern Sandsteine hat, zeigen mehrere Verhältnisse eine so genaue Verbindung desselben mit der jungen Formation der Braunkohle an, dass man die Bildungsperioden dieser beyden Ablagerungen schwerlich von einander trennen kann. Das versteinerte Holz selbst deutet ziemlich bestimmt auf diese Verbindung; es findet sich nämlich in den Braunkohlenlagern, zwischen der Braunkohle und in der bituminösen Holzerde ebenfalls, in einzelnen Stücken zerstreut, und ganz von der Beschaffenheit, wie in dem Sandstein, nur mit dem geringen Unterschiede, dass das in den Braunkohlenlagern vorkommende dunkler (bis ins dunkel schwarzbraune) gefärbt ist, als das welches im Sandstein liegt. Die in der Braunkohle sich findenden Stücke sind, eben so wie die im Sandstein, in eine harte zum Theil ganz quarzige Steinmasse umgewandelt, und eben so reichlich wie diese mit Quarzkrystallen auf den Klüften besetzt, welche sich auch in den Klüften der Braun-

kohle selbst finden, besonders da wo sie noch deutliche Holztextur hat, und ein wahres bituminöses Holz ist. Da man nun zugleich einen unverkennbaren Uebergang des versteinerten Holzes im Sandstein in die Braunkohle, durch alle Abstufungen der Härte, vom eigentlichen kieselartigen Holzstein an bis zu der bituminösen Holzerde, in dem dortigen Bezirke wahrnimmt; so muss man glauben, dass das Holz im Sandsteine und die Braunkohlenniederlage dieser Gegend gleichen Ursprunges sind, und ihre Umwandlung in demselben Zeitraume erlitten haben. Im Sandstein liegen nur einzelne Ueberbleibsel der vegetabilischen Producte auf deren Masse die Katastrophe gewirkt hat; in dem grossen Ganzen dieser Masse aber, welche auf den Sandstein, und zwar in grössere flache Vertiefungen seiner Oberfläche abgelagert, und durch den Process der überall solche Umwandlungen bewirkt hat, zur Braunkohle gebildet worden ist, mögen nur einzelne Stellen so viel Kieselerde aus der grossen Ablagerung von Quarz aufgenommen haben, dass sie Holzstein bilden, und darin, so wie hie und da zwischen der Braunkohle selbst, sich Quarzkrystallen absetzen und Adern von Chalcedon entstehen konnten.

Endlich kömmt der Ansicht von der innigen Verbindung der Braunkohle mit dem Sandsteine noch der Umstand zu Statte, dass beyde auf dem langen Zuge von Zwoda bis nach Postelberg ununterbrochen nebeneinander fortlaufen, und unzertrennlich zu seyn scheinen.

Da der Sandstein dort unmittelbar auf dem Granit liegt, und Zwischenformationen aus der Flözperiode, nach welchen man dem erstern eine Stelle in der an-

genommenen geognostischen Reihenfolge anweisen könnte, dort ganz fehlen; so ist es allein seine Verbindung mit der Braunkohle, welche die dazu erforderlichen Winke giebt. Die neuesten Ansichten bewährter Geognosten ordnen die Braunkohlen-Formation der des plastischen Thons zu (*Argile plastique, Terrains tertiaires au dessus de la Craie*). Sie geben dabey das Vorkommen des versteinerten Holzes in dem Sandsteine, die unmittelbare Auflagerung dieses auf Gebirgsarten verschiedener Formationen (indem er zwar da, wo Kreide ist, über derselben, aber wo diese mangelt, auch auf älteren Gebirgsarten und selbst auf Granit unmittelbar aufgelagert vorkömmt), die quarzige Natur seines Bindemittels, und endlich die ungleiche Grösse seiner Gemengtheile, als eigenthümliche Kennzeichen des zu dieser Formation gehörenden Sandsteines an ⁴⁰⁾. Es scheint daher hinlänglicher Grund vorhanden zu seyn, die Braunkohle und den Sandstein an der Eger zu dieser jüngern Formation zu rechnen, wenn gleich der letztere dort unmittelbar auf dem Granit liegt.

Dass man aber in diesem Gestein einen wirklichen Sandstein erkennen muss, davon kann man sich in dem grossen Steinbruche bey der Egerbrücke die vollkommenste Ueberzeugung verschaffen. Dort sieht man alle Abänderungen, den feinkörnigsten unbezweifelten Sandstein, der in Handstücken von dem

40) S. *Aimé Boué* im *Journal de Physique* T. 95, p. 193 f. — *Al. de Humboldt* *Essai géognostique sur le gisement des roches*, p. 309. — *Keferstein* Aphorismen über die Braunkohlen-Formation, in *Leonhard's Taschenbuch für d. ges. Mineralogie*, Jahrg. 16. S. 503. f.

bunten Sandstein und dem Quadersandstein anderer Gegenden nicht zu unterscheiden ist, und das grobe Conglomerat von grossen Quarzkörnern, durch alle Abstufungen des Gefüges und der Farbe in einander übergehen, — Abänderungen, von welchen man, sähe man sie einzeln, kaum glauben würde, dass sie Einer und derselben Gebirgsart angehören könnten.

Herr *von Buch* hat sie schon im J. 1792 unumwunden für einen Sandstein besonderer Art erklärt ⁴¹⁾. Herr *K. A. Rössler* ⁴²⁾ nennt sie zwar auch Sandstein, will sie aber als eine Abänderung des feinkörnigen Granites ansehen, aus welchem Glimmer und Feldspath abgeschwemmt worden seyen — eine Vorstellung, die sich nicht halten lässt, und gegen welche schon die vom Granit scharf abgeschnittene Lagerung des Sandsteines spricht. Herr *von Struve* nennt sie unbedenklich Sandstein ⁴³⁾; *Goethe* hingegen findet, dass man dieser Gebirgsart unrecht thue, sie mit dem Namen eines Sandsteins zu belegen ⁴⁴⁾; — so sehr sind die auffallenden Verschiedenheiten ihres äussern Ansehens geeignet, das Urtheil der Beobachter verschieden zu bestimmen.

Betrachtet man nun das Verhältniss der Braunkohlen-Formation und des Sandsteins zum Granit in Be-

41) Bergmänn. Journal Jahrg. 5, Bd. 2, S. 402.

42) In *Joh. Mayer's* Sammlung physicalischer Aufsätze, besonders die Böhmisches Naturgeschichte betr. Bd. 2, S. 126.

43) In *Leonhard's* Taschenbuch Jahrgang 2, S. 135.

44) In *Leonhard's* Taschenbuch Jahrg. 2, S. 21.

ziehung auf das Phänomen der heissen Quellen im Thale von Karlsbad, so wird man sich schwerlich davon überzeugen können, dass irgend ein Einfluss des einen auf das andere statt finde. Die warmen Quellen von Karlsbad sind von dem Thale der Eger, da wo der Sandstein anfängt, über sechshundert Klaftern entfernt. Berge aus Granit vom Gipfel bis zum Fusse bestehend, deren Basis von den Quellen an gerechnet einen Durchmesser hat, welcher jener Entfernung gleichkömmt, trennen die beyden Thäler überall zu beyden Seiten des Baches, der die einzige Verbindung zwischen denselben in der Ebene macht. In der angegebenen Entfernung fällt der Granit in die Tiefe gegen Nordosten; aber wie es scheint nicht in grosse Tiefe, sondern man muss vielmehr glauben, dass er dort nur eine Art von Mulde bildet, und erst in noch weit grösserer Entfernung in grössere Tiefe niedergeht, da noch jenseit der Eger an mehreren Puncten bedeutende Granitmassen zwischen dem Sandsteine hervorragen. Diese Mulde oder Vertiefung, deren Boden vielleicht noch weiter gegen Nordosten aus Granit besteht, ist mit der mächtigen Ablagerung von Sandstein bedeckt, und diese ist es wieder — und zwar erst in einer Entfernung von wenigstens achthundert Klaftern vom westlichen Anfange des Sandsteins — mit den sehr oberflächlichen Braunkohlen-Lagern.

Dass ein Process der in diesen letzteren vorgeht (wie eine zum Erdbrände werdende Entzündung derselben, oder welcher Art er sonst seyn mag) durch die mächtigen Granitmassen hindurch bis in das entfernte Thal von Karlsbad irgend eine Wirkung äussern könne, halte ich für im höchsten Grade unwahrscheinlich. Für ganz unmöglich aber halte ich,

dass er das Mindeste zu Hervorbringung der grossen und uralten Erscheinungen der heissen Quellen daselbst beytragen könne, oder in irgend einer Zeit habe beytragen können. Die gebrannten Thonlagen und der hie und da in Porcellanjaspis verwandelte Thon sind die einzigen oberflächlichen Denkmale von eben so oberflächlichen Phänomenen, wie Entzündungen von Braunkohlen - Lagern sind.

Bey der Ansicht aber, welche die Stein- und Braunkohlen-Lager als Glieder einer Voltaischen Säule betrachtet, und durch die Thätigkeit derselben die Erscheinungen der Vulcane, heissen Quellen u. s. w. hervorbringen lassen will, möchte ich kaum verweilen. Diese beruht auf einem völlig gehaltlosen Bilde der Phantasie. Wirkt der Galvanismus im Innern der Erde auf diese Phänomene, ja ist er vielleicht sogar das erste Agens für dieselben — was nicht nur nicht wegzuläugnen, sondern selbst wahrscheinlich ist — so bestehen doch gewiss im Innern des Erdballes, als Glieder der hierzu thätigen Voltaischen Säulen ganz andere Stoffe, als die armseligen Häufchen natürlicher Pflanzen-Mumien, und die unbedeutenden Erz- und Kiesadern, die sich uns in den Maulwurfshaufen zu erkennen geben, welche wir Berge nennen, und deren höchster sich zu dem Erdball verhält, wie ein Sandkorn zu einem künstlichen Globus, vom Durchmesser einer Elle. Ueberhaupt aber können und dürfen wir über den im Innern der Erde vielleicht thätigen Galvanismus bis jetzt durchaus Nichts mehr sagen als: — wir ahnden dass er vorhanden sey!

Ueber den in der Gegend um Karlsbad an mehreren Puncten vorkommenden Basalt mich zu verbreiten, unterlasse ich; da ich die darüber bekannt gewordenen, in den oben angeführten geognostischen Abhandlungen niedergelegten Wahrnehmungen mit keiner neuen vermehren kann.

A N H A N G.

Da es den Lesern dieser Blätter bequemer seyn dürfte, einige die Karlsbader Quellen betreffende Angaben, auf welche das Vorhergehende sich zum Theile bezieht, oder durch welche Manches davon erläutert wird, hier zugleich zu finden, und sie nicht erst in den Schriften aus denen sie geschöpft sind, aufsuchen zu müssen; so liefere ich Einiges, was über die Bestandtheile dieser Quellen, über die Ergiebigkeit derselben u. s. w. bekannt ist, als Anhang, begleitet von einigen Bemerkungen, die sich besser hier einschalten, als in die Abhandlung selbst verweben liessen.

U E B E R S I C H T

der in 1000 Gewichtstheilen Sprudelwasser enthaltenen festen Bestandtheile.

	nach	Becher	Klaproth	Reuss	Berzelius *)	
Schwefelsaures Natron		2, 52	2, 431	2, 405	2, 58713	
Kohlensaures Natron		1, 54	1, 345	1, 302	1, 26237	*
Salzsaures Natron		0, 87	1, 198	1, 163	1, 08852	
Kohlensaurer Kalk		0, 56	0, 414	0, 447	0, 30860 ***)	
Eisenoxyd		0, 06	0, 004	0, 004 **)	0, 00362 †)	cp
Kieselerde	0, 086	0, 080	0, 07515 ***)	
Flussspathsaurer Kalk	0, 00330 ***)	
Phosphorsaurer Kalk	0, 00022	
Kohlensaurer Strontian	0, 00096	
Kohlensaure Magnesia	0, 17834 ***)	
Basische phosphorsaure Thonerde	0, 00032	
Kohlensaures Manganoxyd	0, 00084	
		5, 55	5, 478	5, 401	5, 45927 ††)	

*) *Berzelius* fand bey mehreren Versuchen die Menge der festen Bestandtheile in 1000 Gewichtstheilen des Sprudelwassers zwischen 5,407 und 5,476 schwankend. Er theilt diese festen Bestandtheile ein in 4,890 auflöslliche Salze, und 0,518 Erdarten; dieses würde die Summe von 5,408 geben, welche dem niedrigsten unter obigen Resultaten näher steht als einer Mittelzahl. In Ansehung der grössern Zahl, die bey dem Summiren der einzelnen festen Bestandtheile sich ergibt (5,45927) bemerkt Er: dass der Unterschied zwischen dieser und der zuletzt angeführten (5,408) daher rühre, dass bey den einzelnen Angaben der Magnesia und den Metalloxyden die Kohlensäure hinzugefügt worden sey.

**) *Reuss* sagt nicht Eisenoxyd sondern kohlensaures Eisen oxydul,

***) Die Kalkerde, sagt *Berzelius*, und etwas Eisen im Karlsbader Wasser sind im kohlensauren Gas aufgelöst, und fallen nieder, oder krystallisiren heraus, wenn diese sich vom Wasser trennt. Die Magnesia und die Kieselerde aber setzen sich nicht früher ab, als bey Abdunstung des Wassers. Für die Mischung des Kalkes, nach Trennung von der Kohlensäure giebt B. noch folgendes besondere Verhältniss an.

0,00200 Flussspathsaurer Kalk,

0,00014 Phosphorsaurer Kalk,

0,00020 Phosphorsaure Thonerde.

Die Flussspathsäure ist ohne alle Kieselerde mit der Kalkerde vereinigt; der Sprudelstein enthält keine mit dem flussspathsauren Kalk sich absetzende Kieselerde.

†) Das Eisenoxyd giebt *Berzelius* als kohlensaures Eisenoxyd an.

††) Wegen dieser Zahl s. die Anmerkung *).

In dem Wasser des Neubrunnen, Mühl- und Theresienbrunnen fand *Berzelius* nicht nur dieselben Bestandtheile, sondern auch diese ganz in denselben Mengen, wie in dem des Sprudels. Unterschiede in den Mengen der Bestandtheile zeigten sich ihm erst in der vierten Decimalstelle, daher er diese nur Fehlern in den Beobachtungen zuschreibt. *Klaproth* zerlegte ausser dem Wasser des Sprudels auch das des Neubrunnen und des Schlossbrunnen, und fand in allen dreyen einerley Bestandtheile. Nur zwischen den Mengen einiger dieser Bestandtheile im Sprudel und Neubrunn zeigten sich ihm etwas grössere Unterschiede als *Berzelius* gefunden hat, und zwar bey denen, von welchen sich die grössten Mengen in der Mischung befinden ¹⁾).

Die stärksten Verschiedenheiten, sowohl von den Resultaten der Zerlegungen *Klaproth's* und *Berzelius*, als auch in den Verhältnissen der Bestandtheile der verschiedenen Quellen unter sich, zeigt eine von Herrn Dr. *Reuss* im J. 1809 vorgenommene Zerlegung ²⁾, die ich daher aufführen zu müssen glaube.

Die Bestandtheile sind nach der Anzahl Gran angegeben, die davon in hundert Cubiczoll Wasser enthalten ist.

1) *Klaproth* Beyträge zur chemischen Kenntniss der Mineralkörper, Bd. 1. S. 322. f.

2) *Gilbert's Annalen der Physik* Bd. 74. S. 121.

	Sprudel.	Neubrunn.	Mühlbrunn.	Bernhards- brunn.	Theresien- brunn.
Schwefelsaures Natron	69½	68	67½	60½	59,4
Kohlensaures Natron	37½	37½	39½	34	33,8
Salzsaures Natron	33,7	33½	32½	29,8	29,½
Kalk	13,0	13½	13,7	13	16,9
Kieselerde	2,4	2½	2	1,9	1½
Kohlensaures Eisen	½	½	½	½	½
Gran	156,641	154,569	155,463	139,422	141,245
Hierzu Kohlensaures Gas, in Cubiczollen angegeben . .	44½	55½	57,9	61½	57,9

Von dem Wasser des Schlossbrunnen, vor seinem Verschwinden im J. 1809, besitzen wir eine von *Klaproth* ³⁾ im J. 1789 vorgenommene Zerlegung. Nach dieser waren seine Bestandtheile in 100 Cubic Zoll Wasser

Schwefelsaures Natron . .	66 $\frac{1}{2}$ Gran
Kohlensaures Natron . .	37 $\frac{1}{2}$ —
Salzsaures Natron	33 —
Kohlensaure Kalkerde . .	12 $\frac{3}{4}$ —
Kieselerde	2 $\frac{1}{8}$ —
Eisenoxyd,	kaum $\frac{1}{15}$ —

ob die in dem im J. 1823 wiedergefundenen Schlossbrunnen enthaltenen Bestandtheile sich eben so verhalten, wird das Resultat einer Zerlegung zeigen, die im October 1824 von den Herren *von Gerstner* und *Steinmann* aus Prag vorgenommen worden ist,

Das kohlensaure Gas scheint derjenige Bestandtheil zu seyn, dessen Menge in den verschiedenen Quellen am wenigsten gleichförmig ist. Hierüber hat man folgende Angaben von: ⁴⁾

Becher Klaproth Reuss

im Sprudel	0,39 .	0,32 .	0,4475	} vom körperlichen Inhalt des Wassers.
— Neubrunn	0,50 .	0,5525		
— Bernhardsbrunn	0,5133		
— Mühlbrunn	0,5790		
— Theresienbrunn	0,30	0,5790		
— Schlossbrunn .	0,55 .	0,53 . . .		

Reuss nahm seine Untersuchung vor, als der Schlossbrunn kein Wasser gab. *Berzelius* hat die Untersuchung

3) Am angef. Orte.

4) *Becher* Neue Abh. S. 38. f. — *Klaproth* a. a. O. — *Gilbert's Annalen*, Bd. 74. S. 121.

über den Gehalt der Quellen an kohlsauerm Gas nicht bis zu einem genauen Resultate durchgeführt, da er bey den ihm dazu zu Gebote stehenden Mitteln nicht erwartete, dasselbe mit hinlänglicher Genauigkeit zu erhalten. Wenn man aber in den obigen Angaben auch nur Annäherung an die Wahrheit erkennen darf, so ist es immer merkwürdig, dass die aus der Granitbreccia und an höheren Puncten entspringenden Quellen, der Mühlbrunn, Theresienbrunn und Schlossbrunn, die grösste, die an den niedrigsten Puncten und aus der Sprudelschale entspringenden aber, Sprudel und Bernhardsbrunn, die geringste Menge von diesem Gas enthalten. Es scheint nämlich allerdings, dass der in seinem ganzen Verhalten und auch in dem ihm eigenen Grade der Temperatur dem Sprudel so überaus ähnliche Bernhardsbrunn gleichfalls wie dieser aus der Sprudelschale hervorbricht, und dass diese bey seiner Mündung nur eine sehr dünne Decke von Granitbreccia über sich hat, oder vielleicht gar nur einigen aus Theilen von dieser gebildeten Schutt.

Bey der grossen Gleichheit des Verhältnisses der festen Bestandtheile zu dem Wasser in allen diesen Quellen lässt sich erwarten, dass auch die specifische Schwere des Wassers von allen dieselbe seyn wird. So fand sie auch *Berzelius* ⁵⁾ = 1004,975 (bey + 18° Hunderttheilig) bey den sämtlichen Quellen, den Schlossbrunn ausgenommen, der zu der Zeit der vorgenommenen Untersuchung kein Wasser gab.

5) *Gilbert's Annalen* B. 74, S. 132.

Auch von dem durch die Karlsbader Quellen abgesetzten Sinter (Sprudelstein) hat *Berzelius* ⁶⁾ einige Abarten einer Zerlegung unterworfen, und folgende Resultate erhalten.

1. Bestandtheile einer faaserigen braunen Abart sehr festen Sprudelsteins, die in Karlsbad zu verschiedenen kleinen Kunstarbeiten geschnitten wird; in 100 Gewichtstheilen

Kohlensaurer Kalk . . .	97,00
Flussspathsaurer Kalk . .	0,69
Kohlensaurer Strontian . .	0,32
Phosphorsaurer Kalk . .	} 0,59
Phosphorsaure Thonerde . .	
Eisenoxyd	
Wasser	1,40

2. Die aussen schwarzgefärbte, auf dem Bruche rothbraune, dichte, äussere Rinde der Sprudelschale um die Oeffnung i Taf. 2.

Kohlensaurer Kalk . . .	43,20
Basisch phosphs. Eisenoxyd	1,77
Eisenoxyd	19,35
Kohlensaures Eisenoxydul	12,13
Phosphorsaure Thonerde . .	0,60
Kieselerde	3,95
Wasser	9,00

3. Von dem Sinter, der sich an die Aussenseite der in der Salzsiederey im Sprudelwasser hängenden zinnernen Kessel ansetzt.

Kohlensaurer Kalk . . .	96,47
Flussspathsaurer Kalk . .	0,99
Phosphorsaurer Kalk . .	0,06
Kohlensaurer Strontian . .	0,30

6) *Gilbert's Annalen*, S. 165. f.

Phosphorsaure Thonerde .	0.10
Eisenoxyd	0.43
Zinnoxyd (v. d. Kessel) .	0.06
Wasser	1.50

Schwache Spur von Mangan.

Die Uebereinstimmung in den Bestandtheilen und den Verhältnissen derselben zwischen Nr. 1. und Nr. 3. selbst in den Verhältnissen der drey bey Nr. 1. zusammen angegebenen Bestandtheile, wie dieselben sich bey Nr. 3. im Einzelnen ergeben, scheint mir merkwürdig. Der Sprudelstein Nr. 1. nämlich gehört zu dem alten rein natürlichen Erzeugnisse der dortigen heissen Quellen, dessen Bildungs epoche nicht auszumitteln ist; der Sinter Nr. 3. aber entsteht noch täglich in einem künstlichen Behältnisse, in welches das Sprudelwasser nur zu Erhitzung der Kessel zum Behufe der Salzbereitung, durch eine künstliche Leitung geführt ist. Die Gleichförmigkeit in den Bestandtheilen dieser beyden Abarten des Sinters von verschiedenem Alter und anscheinend verschiedener Bildungsweise scheint daher zu rühren, dass die Verhältnisse unter denen sie abgesetzt wurden, im Grunde doch dieselben sind; insofern sie nämlich beyde unter einer Bedeckung von Sprudelwasser, bey langsamer Verdunstung desselben, und ohne Zutritt der atmosphärischen Luft abgesetzt worden seyn mögen: Nr. 1. in Höhlen des Sprudelgewölbes, und Nr. 3. unter dem Wasser im Salzbereitungshause. Dagegen zeigt Nr. 2. eine von jenen beyden grosse Verschiedenheit der Bestandtheile; diese Abart aber bildet sich ganz in der freyen Atmosphäre, an einer Stelle, wo das in sehr geringer Menge ausfliessende Sprudelwasser fast augenblicklich verdunstet.

Noch ist auch die Frage nicht ohne Interesse: welche Menge von dem heissen mineralischen Wasser durch die Karlsbader Quellen in einer gegebenen Zeit aus der Erde quillt, und welche Menge von festen Bestandtheilen zugleich dem Schoosse derselben entführt wird? Man hat zu verschiedenen Zeiten diese Frage zu beantworten versucht.

Joh. Christoph Strauss, ein Arzt aus Merseburg, versuchte im J. 1695 die Menge des dem Sprudel ent quellenden Wassers zu berechnen, und glaubte dieselbe fünftausend Pfund in Einer Stunde gefunden zu haben ⁷⁾.

Becher ⁸⁾ stellte in den Jahren 1771 und 1780 (also vor Entstehung der Hygieensquelle) Versuche an, um gleichfalls diese Menge zu bestimmen, und fand dass die Mündung des Sprudels, welche der Springer genannt wird, 165 Oesterreichische Eimer, und die übrigen vier Mündungen 540, also die fünf Sprudelmündungen zusammen 705 Oesterreichische Eimer in 1 Stunde lieferten.

Im November 1811 stellten einige Aerzte und Naturforscher, die Herren *Reuss*, *Fuhrmann*, *Damm* und *Mitterbacher*, zu gleichem Zwecke Versuche an ⁹⁾. Sie fanden die Menge Wassers, welche die sämtlichen Sprudelmündungen, mit Inbegriff der Hygieensquelle, damals gaben, in 1 Stunde 4637½ Wiener Ei-

7) *D. J. C. S. (Strauss) Thermae Carolinae. Lips, et Saxo-Martisburgiae 1695. 8.*

8) *Neue Abhandl. S. 6. f.*

9) *Stöhr Kaiser Karlsbad. S. 39. — Gilbert's Annal. Bd. 74. S. 197.*

mer, welche (der Wiener Eimer ist gleich 1,792 Wiener Cubicfuss) 8309,8 Wiener Cubicfuss betragen. Das Gewicht dieser Wassermasse beträgt 471120,30 Wiener Pfunde; denn da die specifische Schwere des Sprudelwassers sich zu der des destillirten Wassers verhält wie 1004 zu 1000, und der Wiener Cubicfuss des letztern 56,5 Pfund wiegt, so wiegt ein gleiches Maass des erstern 56,7260 Pfund.

Das Resultat dieser Versuche, den letzten nicht ausgenommen, kann man indessen noch keinesweges für zuverlässig annehmen, wenn man auch zugiebt, dass dieser letzte Versuch mit der grössten Sorgfalt angestellt worden ist. Versuche bey denen wie bey diesem Alles darauf ankömmt, dass gewisse mechanische Handgriffe, von denen das ganze Resultat abhängt, mit der grössten Fertigkeit und Pünctlichkeit ausgeführt werden, wie z. B. hier das prompte und sichere Oeffnen und Schliessen der Oeffnung, aus welcher die in das zum Messen bestimmte Gefäss geleitete Wassermasse fliesst, das genaue Beobachten der Secunden oder Tertien-Uhren in dem Augenblicke der Operation, u. s. w. — solche Versuche müssen mehrmal wiederholt werden, und in einer Reihe vorliegen; damit wenigstens aus etlichen derselben, die immer mehr oder weniger verschiedene Resultate zeigen werden, ein Mittel genommen werden kann. Ganz besonders aber ist hier eine Reihe von Versuchen über die Wassermenge erforderlich, welche die Karlsbader heissen Quellen in den verschiedenen Jahreszeiten und bey verschiedener Witterung liefern; denn bekanntlich ist ihre Ergiebigkeit nicht durch das ganze Jahr, und nicht in allen Jahren dieselbe; und es würde daher nur eine Mittelzahl aus einer Reihe von Versuchen, in etlichen Jahren und

in verschiedenen Jahreszeiten angestellt, ein Resultat gewähren, das man als der Wahrheit nahe kommend betrachten dürfte.

Ueber die Menge Wassers welche ausser den Sprudelmündungen die übrigen warmen Quellen liefern, sind mir nur einige Angaben bekannt, von denen ich nicht weis, ob sie auf Versuchen von einiger Zuverlässigkeit, oder nur auf Schätzung beruhen. *Becher*¹⁰⁾ glaubt dass die auf dem Boden des Tepelbaches, unter Häusern u. s. w. verborgenen Ausgänge der Sprudelschale beynahe eben so viel heisses Wasser auslassen, als die fünf Mündungen an denen er seine Versuche angestellt hat, und dass jede der übrigen Heilquellen Karlsbads nur ungefähr den sechzigsten Theil der Wassermenge des Sprudels gebe. *Dr. Hoser*¹¹⁾ berechnet die diesen letzteren Quellen entströmende Wassermenge auf 705 Eimer in 1 Stunde, was etwas mehr als der sechste Theil der Wassermenge ist, welche die Sprudelmündungen liefern.

So unzuverlässig alle diese Angaben sind, so zeigen sie doch, dass die Menge des Wassers, welche diese Quellen liefern, sehr gross ist, und dass diese Menge diejenige um ein Grosses übertrifft, welche gewöhnliche Wasserquellen überall in jedem Thale von dem geringen Umfange des Karlsbader Thales zu liefern pflegen. Es giebt sogar unter den bekannten heissen Quellen der meisten Länder nur wenige, welche an Ergiebigkeit den Karlsbader gleichkommen. Daher scheint dieser Umstand mit dem Processe der diesen

10) Neue Abhandl. S. 8. und 101.

11) *Gilbert's Annalen* Bd. 74. S. 199.

Quellen ihre Eigenthümlichkeiten verleiht in einer Causalverbindung zu stehen; oder der innere Bau der Erdrinde unter dem Thale von Karlsbad dürfte die Möglichkeit, ja die Nothwendigkeit einer grösseren Ansammlung von Wasser an diesem Puncte herbeyführen, als sich in anderen Thälern von gewöhnlicher Art unter der Oberfläche anhäufen kann. Vielleicht würde dieses zum Theil aus dem von mir angenommenen Daseyn einer sehr tiefen, mit hohl übereinander liegenden Felsenstücken ausgefüllten Spalte zwischen den festen Granitwänden erklärt,

Da das Wasser der Karlsbader Quellen eine nicht unbedeutende Menge fester Bestandtheile aufgelöst enthält, von denen wenigstens einige der festen Erdrinde entrissen seyn müssen, so möchte man wohl danach fragen: wie gross die Masse fester Theile seyn kann, die dem Innern der Erde in einem gewissen Zeitraume dadurch entführt wird? und ob durch diese Entführung wohl merkliche Veränderungen in dem Bau und der Beschaffenheit der Theile des Innern, welche die festen Stoffe hergeben, hervorgebracht werden können?

Das Wasser der heissen Quellen enthält nach *Becher* in 1000 Gewichtstheilen 5,5, nach *Berzelius* 5,4 feste Bestandtheile. Jene höchste Zahl angenommen, würden die aus den Mündungen des Sprudels in Einer Stunde ausfliessenden 471120,3 Pfund Wasser mit auswerfen: 2588,57 Pfund feste Bestandtheile. Diese Menge giebt,

in 24 Stunden	62115,68 Pfund
in 365 Tagen	2267223,20 —
in fünf Jahrhunderten . .	41343876060,00 —

Denkt man sich nun (die grübste Vorstellungsweise) dass diese festen Bestandtheile im Innern der Erde lauter fester Steingewesen seyen, dass sie z. B. einem Lager von Urkalkstein entnommen seyen, dessen specifische Schwere 2700 ist, so erhält man für die während fünf Jahrhunderten demselben entnommene Summe an Gewichtstheilen den Körperinhalt von 74630763,552 Cubicfuss Wiener Maas, und diese Masse bildet einen Würfel dessen Seite 421 Wiener oder 410,280 Pariser Fuss hält.

Diese Länge ist ungefähr gleich der Entfernung der Sprudelbrücke von der Johannisbrücke und beträgt 122 Pariser Fuss weniger als die Höhe des Dreykreuzberges (532 Par. Fuss ¹²⁾ über der Tepel. Ich habe, zu bequemer Vergleichung der Dimensionen des angenommenen Würfels mit den Localitäten von Karlsbad, die Basis desselben in dem Quadrate *q* *Taf. 1.* nach dem Maasstabe der Charte dargestellt. Um nun das ganze Thal, in welchem die Stadt Karlsbad steht, von der Bergwand hinter dem Sächsischen Saale bis an den Dreykreuzberg, zur Höhe von 410 Pariser Fuss auszufüllen, würden ungefähr vierzehnen solcher Würfel erforderlich seyn; und um die dazu nöthige Masse fester Bestandtheile durch die Wirkung der dortigen heissen Quellen aus dem Innern der Erde heraufzuschaffen, würde, nach der obigen Berechnung, ein Zeitraum von sieben tausend Jahren erfordert.

In diesem ungefähr dem Alter des Erdballes, nach den heiligen Büchern, gleichkommenden Zeitraume,

12) *Stieler* Erläuterungen zu dem zehnten Blatte seines Hand-Atlases, S. 27.

hätte also — und zwar nach der angenommenen sehr groben Vorstellungsweise — der Process der heissen Quellen von Karlsbad aus dem Innern der Erde nicht mehr feste Masse weggenommen, als der Umfang des Raumes der Stadt Karlsbad, und die oben angegebene Höhe beträgt. Fügt man nun dieser groben Vorstellung die noch gröbere hinzu, dass diese ganze Masse von Einem Punkte weggenommen worden sey, so würde dadurch in diesem Zeitraume eine Höhle von demselben Umfange im Innern der Erde gebildet worden seyn. Wie aber das Thal von Karlsbad seiner Ausdehnung nach ein sehr unbedeutender Punkt auf der Erdoberfläche, und die angegebene Höhe eine sehr unbedeutende Grösse im Verhältniss der Unebenheiten derselben überhaupt ist; so würde auch eine Höhle von dem angenommenen Umfange als eine ganz unbedeutende Aushöhlung oder Blase im Innern betrachtet werden müssen, und man würde nicht Ursache haben, vor dem Daseyn derselben zu erschrecken, und darin einen Grund zu Besorgnissen wegen möglicher Einstürze und dergleichen zu finden.

Wenn man aber erwägt, dass, zufolge der obenangeführten Resultate der chemischen Zerlegungen des Karlsbader Wassers, von den darin enthaltenen festen Bestandtheilen ungefähr nur ein Zehentheil, also von der Gewichtsmenge des Wassers weniger noch als ein Achtzehnhunderttheil, in eigentlichen Erdarten (und zwar grösstentheils Kalkerde) besteht, die den Hauptbestandtheil eines festen Steines, namentlich des Kalksteins ausmachen; ferner, dass zur Bildung eines solchen Kalksteins, auch des reinsten fast nur aus Kalkerde und Kohlensäure bestehenden, wenigstens die Hälfte seines Gewichts an Erde erfordert wird; und dass manche

Kalksteine — wie z. B. der oben angeführte Sprudelstein, — eine noch weit grössere Menge von Erde in ihrer Mischung enthalten; — dann wird man sich leicht überzeugen, dass eine Berechnung wie die vorhergehende, nicht nur auf einer groben, sondern auch auf einer unrichtigen Vorstellung beruht, und dass man von der Menge der festen Bestandtheile, welche diese Berechnung darstellt, vielleicht nur den zehnten Theil als festen Lagern im Innern der Erde während des gegebenen Zeitraumes entrissen annehmen kann. Ueberdies würde auch der körperliche Inhalt der dort als aufgelöst und zerstört angenommenen festen Masse an sich noch geringer erscheinen, sobald man die neben den Erdarten mit aufgelösten metallischen Stoffe, die eine weit grössere specifische Schwere haben als jene, mit in Rechnung bringen wollte,

Aber, wird man vielleicht sagen, das Natron und andere salzige Stoffe welche das Karlsbader Wasser enthält, gehören doch auch zu den festen Stoffen, und sind dem Innern der Erde entführt; folglich müssen auch sie, dort wo sie aufgelöst worden sind, leere Räume hinterlassen haben. Wenn es als ausgemacht anzunehmen wäre, dass alle in diesem Wasser enthaltenen salzigen Stoffe festen in der Tiefe unter dem Karlsbader Thale befindlichen Lagern entrissen seyn müssten, so würde man den letzten Satz allordings zugeben müssen. Allein dieses scheint mir so ganz ausgemacht noch gar nicht zu seyn. Von der Kalk- und Kiesel-erde mag man es wohl annehmen, hier ist die Vorstellung einfach und natürlich. Auf wie mannichfaltigen Wegen aber die Salze dem Sitze des Processes der die heissen Quellen hervorbringt zugeführt werden können, darüber herrscht im Ganzen ein

grosses Dunkel; aber wenigstens wird es eine nicht zu gewagte Behauptung seyn, wenn man annimmt, dass die Salze diesem Sitze zum Theil von sehr entfernten Puncten des Erdkernes und der Erdrinde, ja zum Theil von der Oberfläche der Erde selbst und aus ihrer oberen, von den Ueberresten der Thier- und Pflanzenwelt gebildeten Decke zugeführt werden können. Daherglaube ich auch, die Vorstellung, dass alle in dem Wasser der heissen Quellen Karlsbads enthaltenen festen Stoffe nur Einem Puncte im Innern der Erde entnommen würden, nicht mit Unrecht ebenfalls eine sehr grobe Vorstellung genannt zu haben. Ich halte mich vielmehr überzeugt, dass sehr ausgedehnte Räume von vielleicht vielen Cubicmeilen im Innern der Erde, dazu die Stoffe an Erden und Metallen sowohl als an Salzen liefern, und dass zu der Masse der letzteren die Oberfläche selbst ihren Beytrag giebt.

Ist aber dem so, dann können leicht noch sieben Jahrtausende verlaufen, ehe durch die Phänomene des Karlsbades an einem einzelnen Puncte im Innern der Erde eine Aushöhlung bewirkt werden kann, deren Körperinhalt einem Würfel mit einer Seite von 421 Fuss gleichkömmt.

Von dem HRN. VERFASSEN dieser Schrift ist im
Verlag von JUSTUS PERTHES in G O T H A erschienen:

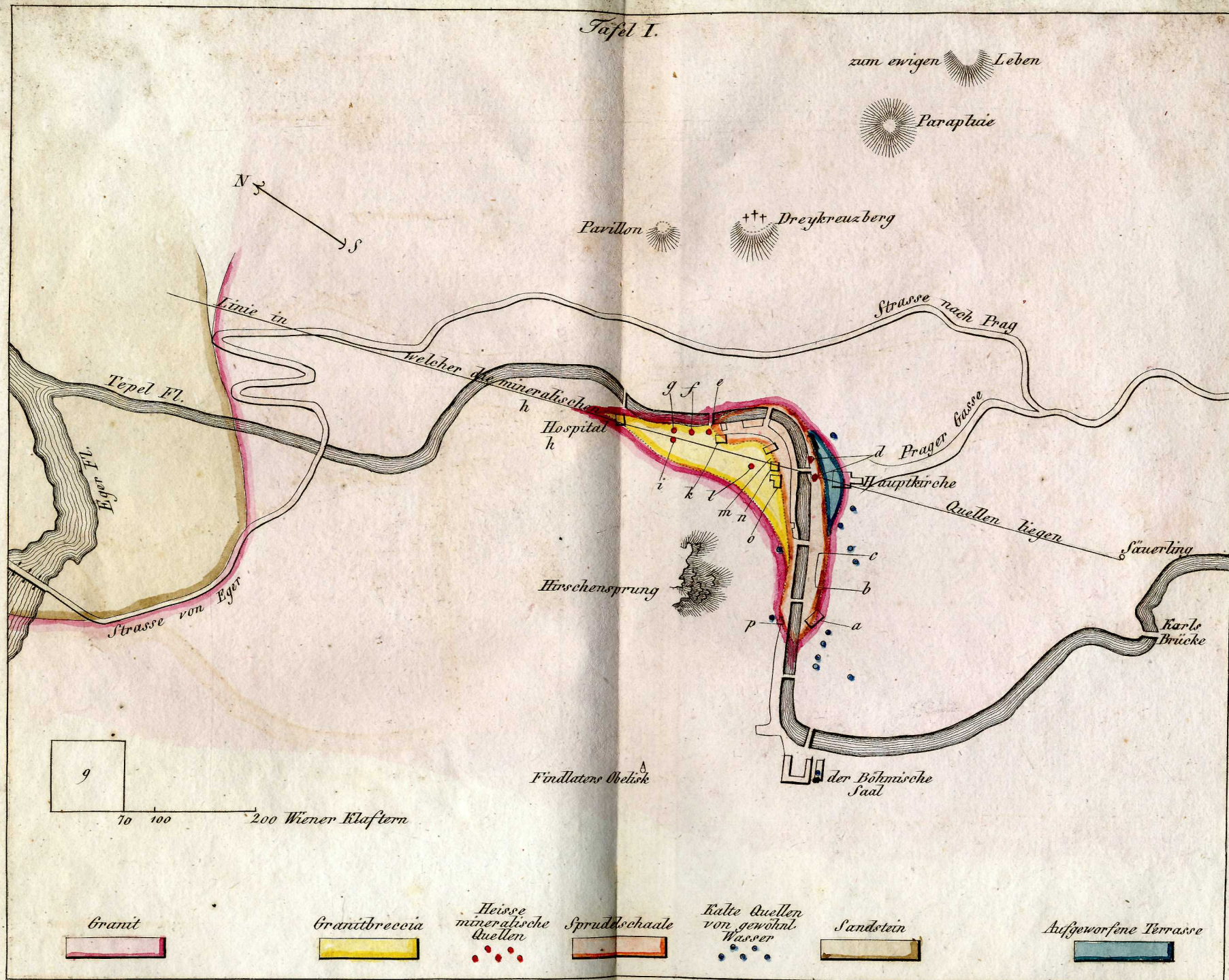
Geschichte der durch Ueberlieferung nach-
gewiesenen Veränderungen der Erd-
oberfläche. I. Theil, *eine von der Kön.
Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen
gekrönte Preisschrift.* 33 Bogen gr. 8.
1823. Mit einer Karte von Helgoland, wel-
che den Zustand dieser Insel im 8ten, 13ten
u. 17ten Jahrhundert zeigt.

Desselben Buches IIter Theil. Geschichte
der Vulcane und Erdbeben. 37 Bogen
gr. 8. 1824.

G o t h a,

mit Engelhard - Reyher'schen Schriften.

Tafel I.



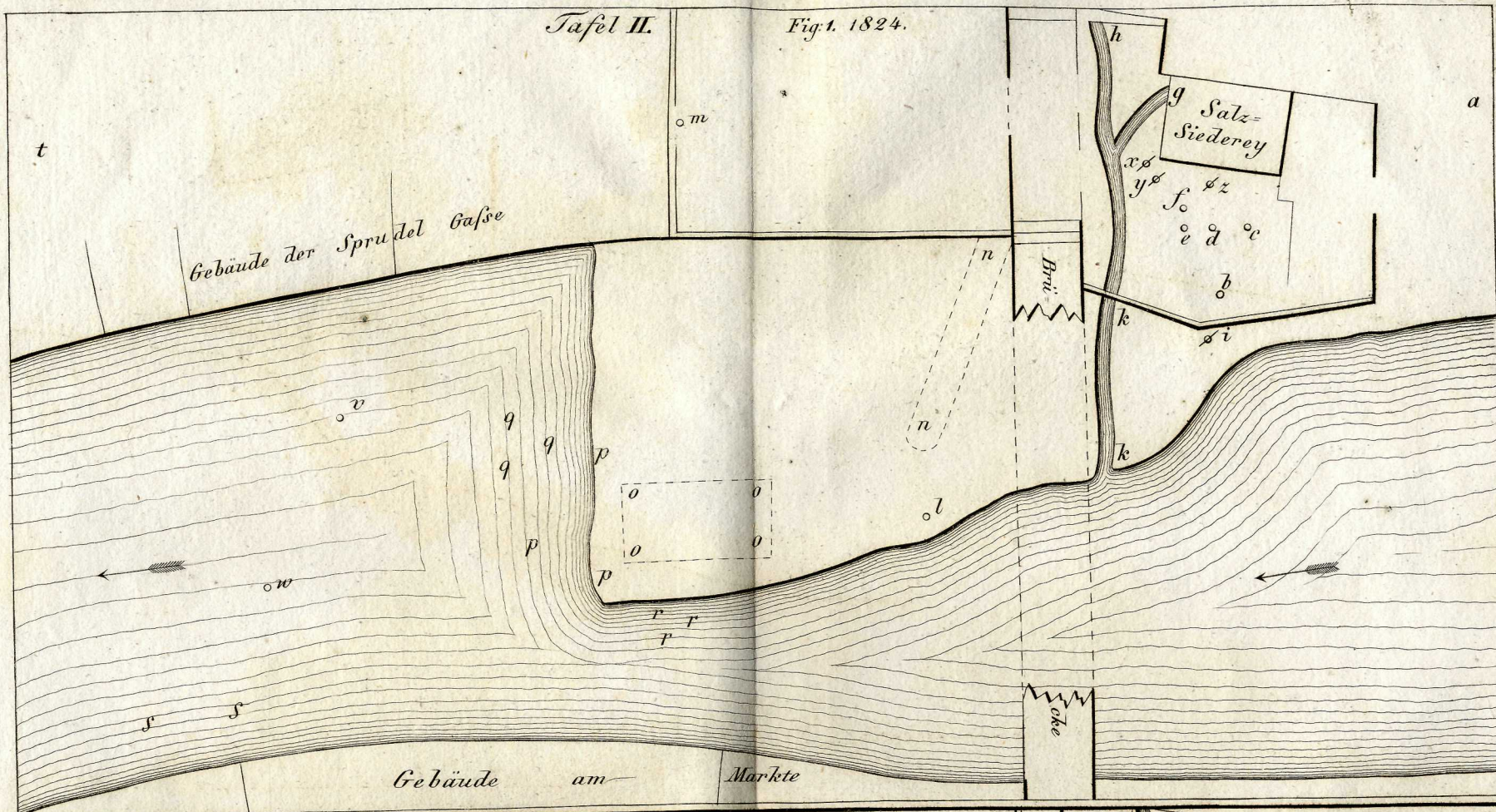


Fig. 2. 1713.

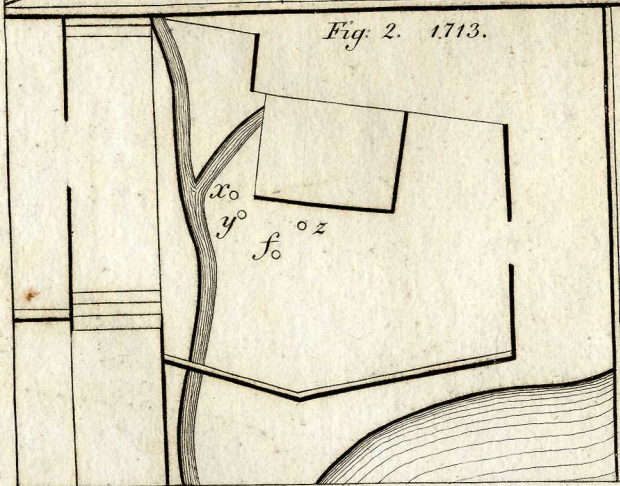


Fig. 3. 1788.

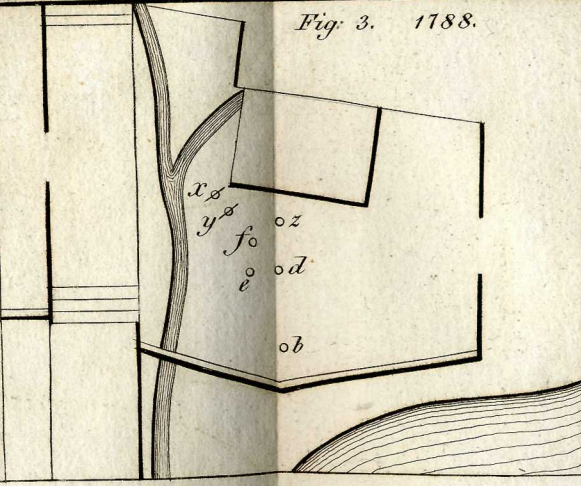
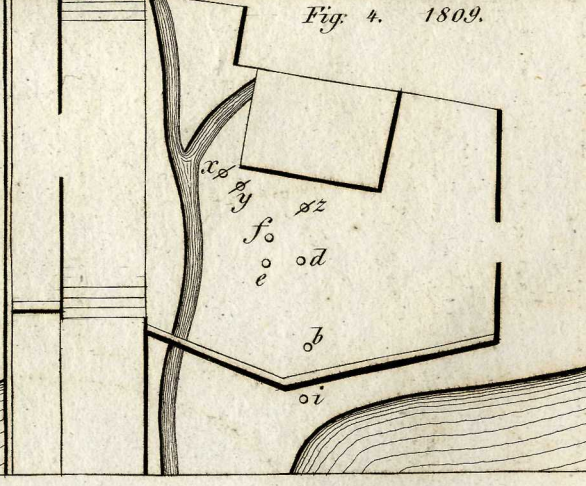
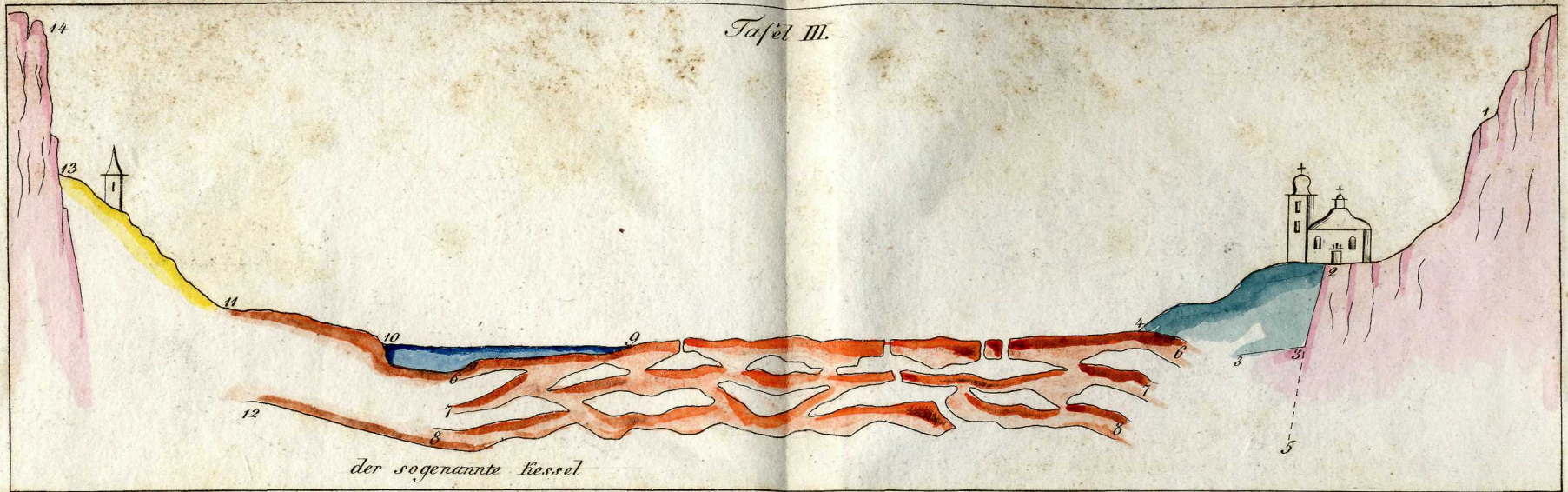


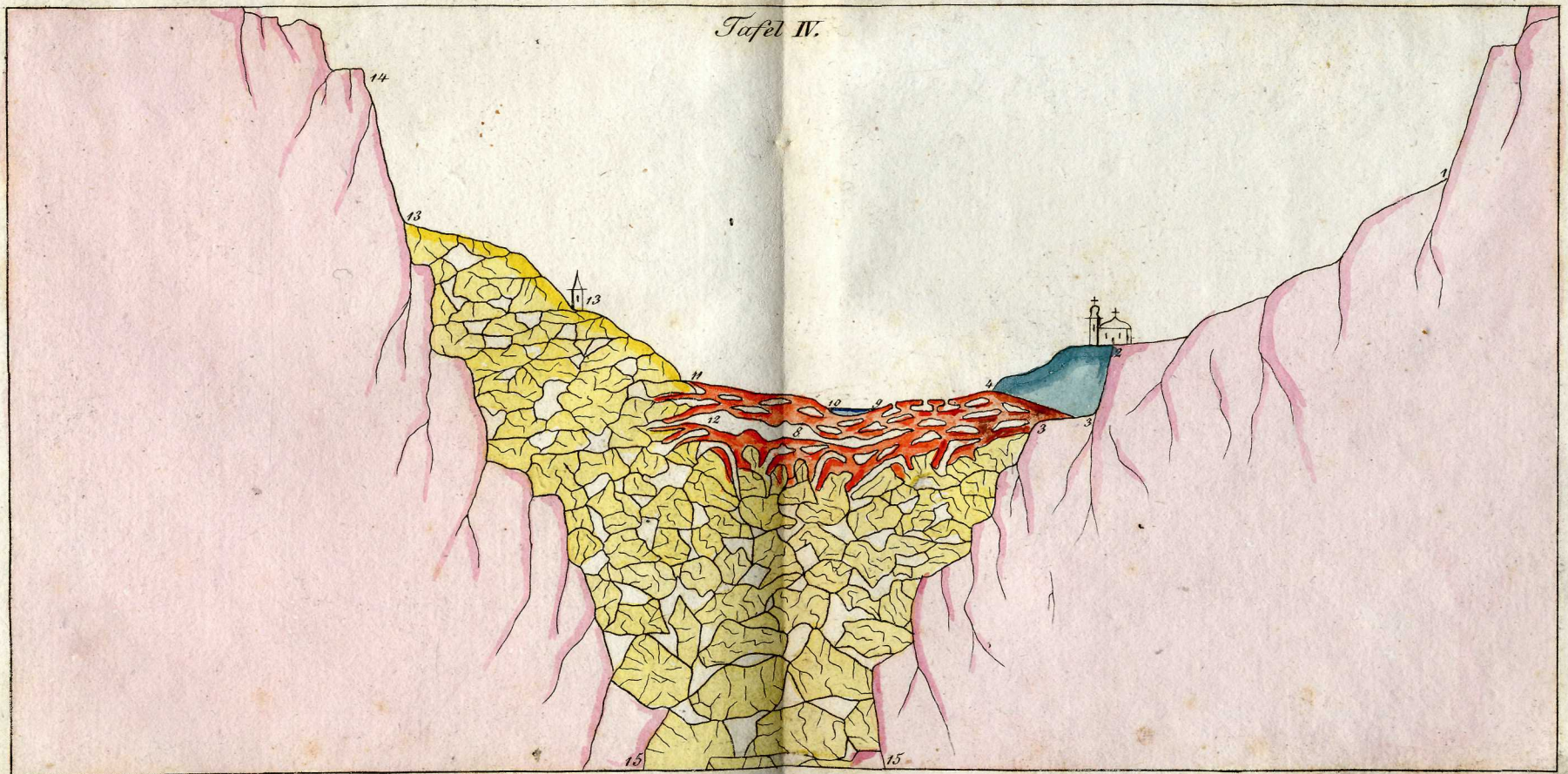
Fig. 4. 1809.



Tafel III.



Tafel IV.



Universitätsbibliothek der HU Berlin

00551100001355



Zweigbibliothek Wissenschaftsgeschichte / Grimm-Zentrum



www.books2ebooks.eu